Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

50X1

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

50X1

S-E-C-R-E-T

COUNTRY USSR (Moscow Oblast)

REPORT

SUBJECT 1. Instruction Offered by Zavod No. 456 in Khimki
2. Notes Taken During a Lecture Course

DATE DISTR. 30 June 1958 50X1

NO. PAGES 5

DATE OF INFO.

PLACE & DATE ACQ. 50X1-HUM

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

1. A vocational training office (byuro podgotovki kadrov) planned and directed all courses of instruction offered at Zavod No. 456 in Khimki (N 55-54 50X1-HUM E 37-27). The office had a special section for the foremen's school (shkola masterov), which initiated Foremen's Course No. 1 on 24 September 1949. The course, the first of its type to be held at the plant, was conducted after work so that production would not be interrupted (bez otryvat proizvodstvo) by key executives and technical personnel of Zavod No. 456. Instruction included not only topics directly associated with a foreman's job but also general topics, with a view toward both the qualitative and quantitative improvement of production.

2. The course consisted exclusively of lectures, and queries about textbooks evoked standard responses: relevant material was so highly classified that nothing had ever been published in some of the fields, or to purchase Lakhtin's Metals for Aircraft. The course ran a month beyond its original schedule, that is, to 6 October 1950, because of the inexperience of the lecturers and their lack of advance agreement about the utilization of classified information.

3. One hundred and twenty students, selected from among the most promising members of the staff, attended the course, which had equal sections for mechanics and fitters. Two or three members of each section failed the examinations (with a 51 percent minimum passing mark). The only lecture shared by both sections was political science. Graduates of the course were either awarded the title of foreman and were eligible for appointment in this capacity, or were classified mechanic or fitter, Grade VII.

4. The course was given five days a week in four- or five-hour periods. It took up a total of 484 hours, which were divided among the following 14 subjects:

a. Mathematics (matematika) - 45 hours.

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

STATE	x	ARMY	x	NAVY	x	AIR	x	FBI		AEC		ORR Ev	x	OSI Ev	x

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

07-03-83

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

b. Technical design (tekhnicheskoye chercheniye) - 42 hours.

c. Technical mechanics and elementary physics (tekhnicheskaya mekhanika c elementami fiziki) - 52 hours.

d. Materials and elementary chemistry (materialovedeniye c elementami khimii) - 44 hours.

e. Descriptive course on production of objects (opisatelnyy kurs obyekta proizvodstva) - 10 hours.

f. Principal theories of metal cuttings (osnovnyye teorii rezaniya metallov) 40 hours.

g. Turning lathes (metallorezhushchiye stanki) - 42 hours.

h. Instruments and fittings (instrumenty i prisposobleniya) - 34 hours.

i. Tolerances and mountings (dopuski i posadki) - 23 hours.

j. Technological processes (tekhnologicheskiy protsess) - 42 hours.

k. Technological normalization and labor legislation (tekhnicheskoye normirovaniye i trudovoye zakonodatelstvo) - 28 hours.

l. Principles of organization and calculation of production (osnovy organizatsiya i ekonomiki proizvodstva) - 30 hours.

m. Safety techniques (tekhnika bezopasnosti) - 12 hours.

n. Political course (kurs politshkoly) - 40 hours.

5. After lectures in the principal topics the students visited appropriate divisions of the plant or of other enterprises and institutions. Students were required to take notes during the lectures and subsequently to present a neat copy book, summarizing their substance and answering a questionnaire in ink. These copybooks were subsequently taken from the students for security reasons. Notes taken during lectures, however, were taken home by the students for transcription, but most students later destroyed the original drafts.

6. Toward the end of the course one of the students who had been assigned the project of drawing a factory received the instructor's permission to [illegible] outline of Zavod No. 456, including the location of the machinery, at home. The worker had to submit an application in triplicate, signed by the general manager, the head of Division No. 10, and his instructor, to the plant's security authorities to obtain a sheet of Bristol cardboard. The worker was ultimately given the cardboard by the instructor after work at the exit gate (while supervised by a security guard) only after it had passed through the hands of the general manager and the division head. The entire procedure took three or four weeks.

7. The students in Foremen's Course No. 1 questioned the lecturers freely, [illegible]nerally received satisfactory answers to their queries. The following observations were made during the question period:

a. No instruction was offered in electricity, precision mechanics, optics, measuring instruments, high-altitude meteorological apparatus, or gyroscopic equipment.

b. Explosives and warheads, fixed or detachable, were not mentioned.

c. The instructors did not refer, even generally, to missile ballistics or to problems encountered by a missile during flight.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

d. There was no instruction on the tail assembly.

8. A second foremen's course began in early 1957. It was scheduled to last one year, and probably had about 120 students.

9. A ten-hour course for engineers was given in two-hour periods weekly, almost continuously. Most of the instruction was given by the chief engineer and chief technologist of the plant, but lecturers from Moscow and other locations were also brought in. The engineers were given problems (zanyatiya) to solve in their free time.

10. Workers at the plant had periodic lectures on such subjects as metal cutting and metallurgy, during which they were not required to take notes. New workers at the plant had to attend a six-hour course daily for three or four months. It was divided into three equal parts:

a. Practical work at machines or benches.

b. Theoretical lectures.

c. General explanation, or a period spent as apprentice to a veteran worker.

Usually no more than a quarter of the workers enrolled in the course remained at the plant.

11. A microfilmed copy of four notebooks filled during lectures at Zavod No. 456 has been deposited in the CIA Library, from which copies can be obtained. Following are the lecture subjects covered in the first book:

a. A-4 combustion chamber.

b. Industrial design at Zavod No. 456.

c. General lecture on industrial design.

d. Soviet, European, and American systems of graphical representations.

e. Special points in the American system of drawing.

f. Descriptive geometry.

g. Sketching.

h. Drawing to scale.

i. Cross-section drawing.

j. Table showing finish accuracy of worked surfaces.

k. Tolerances.

l. Standard diameters of the plant (?) (OST 6270).

m. The tolerances system.

n. When is precision required?

o. Characteristics in the application of tolerances.

p. Table of tolerances - holes and axles.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

q. Table of tolerances - diameters.

r. Calibers.

s. International tolerances.

t. Tolerances in thread cuttings.

u. All-Soviet standard threads.

v. General outline of technological processes at Zavod No. 456.

w. Principles in planning technological processes.

x. Preparation of raw material for turning.

Subjects in the second notebook are:

a. Mathematics.

b. Why do we need technical norms? A lecture by Zimmerman (fnu).

c. Production processes.

d. Principles in calculating norms, including examples: lathe work, polishing, and shaping.

e. Norm calculation according to professional rating of worker.

f. Work regulations.

g. Regulations governing the transfer of personnel between enterprises.

h. Metal cutting devices.

i. Metal cutting speeds.

j. Cutters.

k. Special cutters for various shapes.

l. Angle cutters.

m. Milling cutters.

n. Cutters for internal diameters.

o. Finishing cutters.

p. Special accessories, including jigs.

q. Work sketches.

r. Planning of final examination test piece, including preliminary directives. (Each student had to execute a test piece according to specifications and to submit it at the end of the course.)

The third notebook contains the following lectures:

a. Chemistry - oxygen from liquefied air.

b. General metallurgy.

c. Ferrous metals.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

d. Chemical composition of pig-iron.

e. Blast furnace processes.

f. Steel classifications.

g. Converters (Thormas - Martin, crucible)

h. The influence of metal additives upon steel properties.

i. Nonferrous metals - aluminum.

j. Duraluminum.

k. 30 KhMA [sic] special steel.

l. Noncorrosive steels.

m. High-speed steel.

n. Hard metals (vidia).

o. Copper and its alloys.

p. Bronze and brass (latun).

q. Hardening processes.

r. Natural and artificial ageing of materials.

s. Corrosion.

t. Questionnaire to chapters of the third notebook.

u. Theoretical mechanics - kinetics.

v. Various forms of transmissions.

w. Machine tool practice; reduction gears of the DIP-200 lathe; drilling machines; method of lathe gear adjustment and the 6B-82 milling machine..

x. Dividing head.

y. Shaping machines.

z. Metal cutting.

The fourth notebook contains lectures on theoretical mechanics - the center of gravity, momentum - and kinetics.

Distribution of Attachments:

50X1-HUM

ORR: Loan
OSI: Loan

50X1-HUM

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

אל: **מעבדת צלום**

היחידה המזמינה:

שם המזמין:

הזמנה מס. 0232

נשלח ביום

אור׳גינל המזכין	פירוט ההזמנה	קונטקט	הגדלות מספר ההעתקים	גודל התכונה	דרגת הדחיפות

הערות:

התימת המזמין

נתקבל במעבדה ביום

נשלח למזמין ביום

הערות המעבדה:

חתימה:

1093 / 8.26 / 100 x 50 x 2

סב 69—18

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

אל: **מעבדת צלום**

היחידה המזמינה:

שם המזמין:

הזמנה מס. № 0232

נשלח ביום

אורגינל הצילום	פירוט ההזמנה	קונטקט	הגדלות מספר ההעתקים	גודל התמונה	דרגת הדחיפות

הערות

חתימת המזמין

נתקבל במעבדה ביום

נשלח למזמין ביום

הערות המעבדה:

חתימה:

1093 / 8.26 / 163 x 53 x 2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Технология.

Добуреки

ТЕХ-ЧЕРЧЕНИЕ

Тетрадь для записи

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Камера №4

Камера №4 разделяется на следующие части: головная часть и жилая часть. Нижняя часть имеет коническое сопло Лаваля. Сопло имеет критическое

В критическом сечении газы вытекающие через сопло имеют критическое давление, критическую температуру и

Головная часть несет на себе 18 форкамер.

В форкамерах ввернуты 828 форсунок с тактом 18 кислородных

Спирт из форсунок выходит в ячейку распыления, где благодаря для быстрого сгорания спирта. Кислород

Таким образом в форкамере происходит распыление спирта смешение спирта с кислородом и сгорание

Смесь спирта и кислорода начинает сгорать в форкамере. Сгорание продолжается в жилой части, в результате сгорания получается смесь газов

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

O_2 пара H_2O, CO, H, H_2 O_2 O. Это смесь газов за счет выделяющегося тепла при сгорании нагревается до высокой температуры (примерно 5500°, так как стенка применяемая для стенок камеры имеет температуру плавления 1350°) стенки необходимо охлаждать. Охлаждение производится: стиртом керосином в зарубашечном пространстве (карманы) и широтом поражающим в виде струи близко расположенных во внутри камеры (отложения внутри). Стиртрий внутреннего охлаждения поступает в камеру через 4 пояса дополнительного охлаждения. Внутренняя стенка камеры на внешнее и внутреннее охлаждение обладает высокой высокой температурой (500°-800°) температура стенки не должна ее переменная стойкая

В критическом сечении температура стенки со стороны огня очень высокая, а температура со стороны охлаждающего стиртом примерно 400°. Внутренняя стенка при нагревании расширяется и растягивается при этом наружную рубашку. Для того чтобы наружная рубашка не разрывалась на ней делается разрез и вместо этого разреза имеется компенсационное кольцо.

Точность стрельбы ракеты P зависит от того, чем меньше отклонение двигателя тем точнее стрельба. На двигателя зависит от расхода топлива (спирта и кислорода) Расход топлива зависит от того с каким давлением они подаются в камеру. С какими давлениями необходимо подавать спирт и кислород в камеру сгорания путем прокачки. При прокачке горючего через рубашки охлаждения камеры сгорания и форсунки, давление горючего должно быть больше давления в камере сгорания (например 25 атмосфер) давление в камере 15 атмосфер, а давление горючего должно быть 25 атмосфер то разность давления на входе в камеру должно быть не менее 10 атмосфер.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Ученик. № Черчение. 30.9.1967г.

Геометрические чертежи.

1. Рисунок.

Кёс [illegible]

2. Технические чертежи.

а. дают: а. [illegible]
б. размеры
в. материалы.
г. последовательность [illegible]

Чертежи [illegible]

3. Масштабы [illegible]

а. отношение [illegible]
б. [illegible]
в. [illegible]
г. [illegible]
д. расстановка [illegible]

4. Построение основных геометрических фигур.

а. линии [illegible]

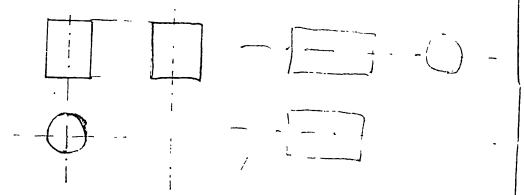
[illegible] — 1

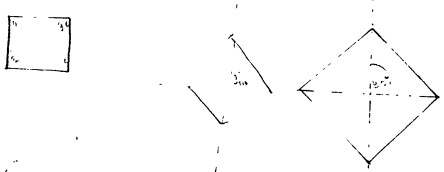
[illegible] — 1/2

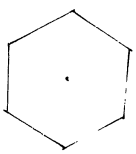
[illegible] — 1/4

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0







Параллельные линии.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Построение

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Особенности американского чертежа.

1. Надписи на английском языке.
2. Расположение [illegible]
3. Ф ответственный [illegible] Ф-сверла.
4. Формулов закругления проставляются на базовых линиях.

Вывод. Европейский способ изображения.

Американский способ изображения

Европейский способ.

Американский способ.

Европейский способ.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Аксонометрические (косоугольные) проекции.

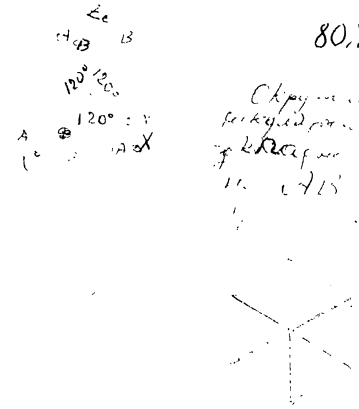
а. Изометрия - (равномерная)

б. Диметрия - (Двумерная)

с. Тригональные проекции

(прямоугольные между осями 90°)

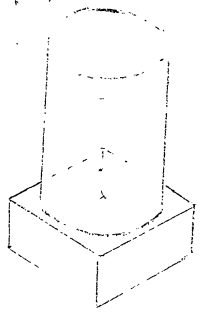
Изометрия.



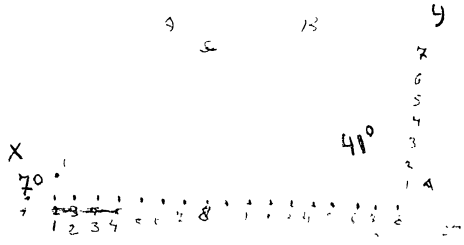
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Изометрия



Диметрия. (двуосная)

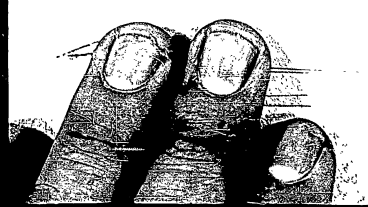


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Изометрия

Диметрия.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Интерьер

6 Виды эскизов.

а) Кроки с натуры.

б) Проектные кроки.

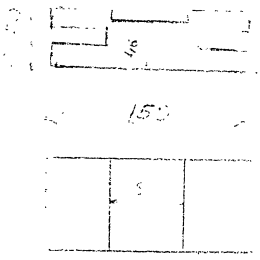
в) Эскиз — решение.

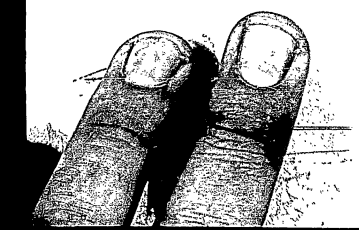
1) конструктивных эле...

2) композицию ...

3) технологичны...

Отчетливый ...





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

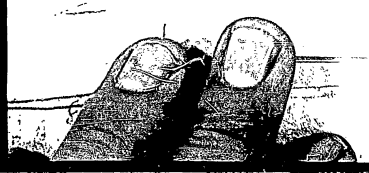
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Составление с кич.
Зометрия.

Диме трия.

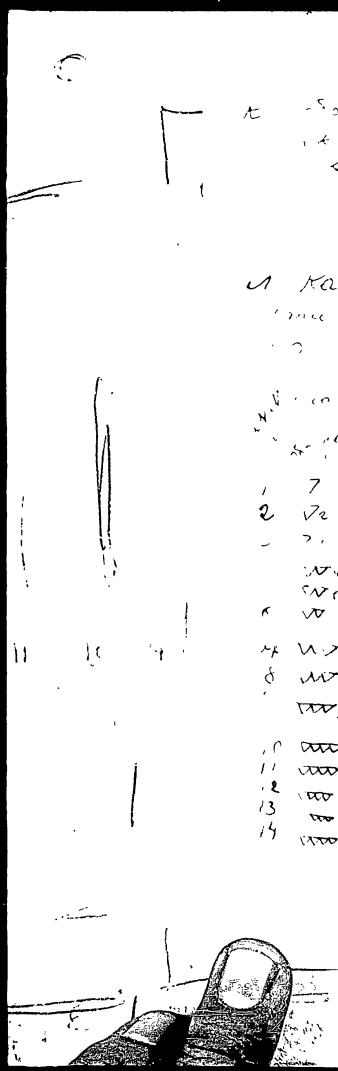
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Дощеки и посадки

Взаимо-зависимость

[illegible]

Дощеки

[illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Нормальные диаметры
[illegible] ГОСТ 6636

0,5	4	15	28	48	78	115	175	240	39[illegible]
0,8	4,5	1[illegible]	30	50	80	120	180	280	400
1,0	5	[illegible]7	32	52	82	125	85	290	4[illegible]
1,2	6	18	34	55	85	30	190	300	[illegible]
1,5	7	19	35	58	80	135	195	3[illegible]	43[illegible]
1,8	8	20	36	60	90	140	200	32[illegible]	44[illegible]
2,0	9	21	38	62	92	145	210	330	[illegible]
2,2	[illegible]0	22	40	65	95	1[illegible]0	220	340	4[illegible]
2,5	11	23	42	68	98	15[illegible]	2[illegible]	350	[illegible]
2,8	12	24	44	70	100	160	[illegible]	36[illegible]	[illegible]
3,0	13	25	45	72	105	165	[illegible]	37[illegible]	[illegible]90
3,5	14	26	46	75	[illegible]0	1[illegible]	[illegible]60	[illegible]	500

Исходя из условий взаимо[illegible]
меняемости размеры [illegible]
быть заранее
с назначением [illegible]
и должны быть выполнены
с достаточной точ[illegible]

Точность изготовления может
быть предписана [illegible] его
[illegible] значениями [illegible]
[illegible] наименьшим раз-
[illegible] вал [illegible]
[illegible] может быть [illegible]
[illegible] 44,80 точность [illegible]
[illegible]

$\Delta d = 44,90 - 14,80$

[illegible] между [illegible]
номинальным значением [illegible]
[illegible] отклонение [illegible]
[illegible]
[illegible] от номинального
[illegible]
[illegible] отклонение [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] отклонения [illegible]
Для [illegible] предельных [illegible]
[illegible] отклонений $\Phi 45^{-0,10}_{-0,20}$

$\Phi 45^{+0,045}$ $\quad \Phi 65^{[illegible]}_{[illegible]}$

[illegible]

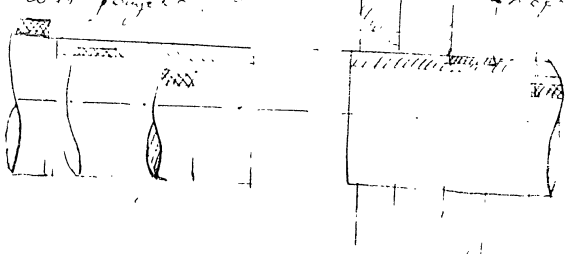
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Система допусков и посадок С.С.Т.

Система отверстий и системы

Взаимное расположение полей допусков различно для разных посадок в зависимости от того, какая из деталей сопряжения наиболее однородна в отношении данной детали различные посадки можно получить при постоянном положении одного поля допуска и при различных положениях второго поля допуска.



Система допусков в которой различные посадки образуются путем сочетания полей допусков валов с постоянным полем допуска отверстия называется системой отверстия.

Система допусков в которой различные посадки образуются различными полями допусков отверстия называется системой вала.

Деталь системы с постоянным полем называется основной.

Основная деталь т.е. отверстие в системе отверстий обозначается буквой "А" с индексом класса точности. Неосновная деталь обозначается знаком посадки с индексом класса точности.

Например: C_1, $\frac{2}{X}$, $Ш_3$

Основная деталь в системе вала обозначается буква "В" с индексом класса точности.

Применение классов точности.

Первый класс точности применяется ... требуется высокая однородность в посадках. применяется в измерительных ...

Второй класс точности применяется главным образом в точном машиностроении, в станкостроении.

... третьем классе точности применяется ... когда требования предъявляемые к однородности посадок не так велики ... но тогда все же допуски должны быть сокращены ... сопряжения второй посадки.

Четвертый класс точности применяется для деталей между которыми допускаются большие зазоры и которые изготовляются ... черновым точением; используется при ...

Допуски грубее четвертого класса т.е. пятый, седьмой, восьмой и девятый, применяются при конструировании деталей ... тех. процессов.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Характеристика и выбор посадок

К плотным посадкам относятся все виды посадок всех классов точности. Эти посадки, в зависимости от применяются когда требуется неподвижное соединение

Г- применяется главным образом для других отличных конструкций, имеющих более высокую точность нагревания стали с отверстием например: бандаж на ступе

Пр- применяется для соединения деталей, которые должны сохранять относительное положение при работе например: роботы коленчатый и которые требуют для сборки осевого усилия. Пример: бронзовые детали механических и часовых

Пл- применяется в тех случаях когда требуется простая посадка, но нужна некоторая плотность или она вносит в конструкцию не нужную сильная закрепка.

II. К переходным посадкам относятся глухая, тугая напряженная

Переходные посадки предназначены для точного центрирования соединяемых деталей, при неподвижном соединении и требуют высокой точности изготовления, по этому они имеются в первом во втором и в двухсотом классе точности.

Г- применяется для деталей, которые должны надежно

относительное положение и которые удерживаются друг в друге легким напряжением материала. Пример: шестерни на валах

Т- применяется для деталей, которые должны прочно соединяться сохраняя относительное положение при работе. Пример: внутренние кольца шарикоподшипников

Н- применяется для деталей, которые должны плотно сидеть одна в другой однако могут быть собраны и разобраны без особых усилий. Пример: детали, которые туго насаживаются на шпонках и

П- применяется для деталей, которые могут быть собраны и разобраны от руки (с деревянным молотком) Пример: точенные шестерни.

III. К подвижным посадкам относятся скользящее, движение ходовая легко ходовая и широко ходовая.

С- применяется для деталей, которые при смазке могут перемещаться в друг друга по которые вместе обеспечивают направление. Пример: ходовой

Д- применяется для деталей, которые могут двигаться одна в другой но с небольшим зазором.

Шестерня демонтажной головки.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

А – применяется для деталей, которые должны перемещаться одна в другой с заметным зазором. Пример: отдельники.

Л – применяется для деталей, которые не перемещаются одна в другой с заметным зазором. Пример: балки с несколькими отдельниками.

Ш – применяется для деталей, которых относительная скорость их вращения достигает значительной величины. Пример: быстро вращающиеся валы.

Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений

Номинальный диаметр в мм.	7 кл. т. Отклонения		8 кл. т. Отклонения		9 кл. т. Отклонения	
	отв. A_7	вал B_7	отв. A_8	вал B_8	отв. A_9	вал B_9
	Н	В В	Н Н	В	В Н Н	В В Н
от 1 до 3	0	+250 0	-250	+400 0	-400	0 +600 0 -600
св 3 до 6	0	+300 0	-300	+480 0	-480	0 +750 0 -750
" 6 " 10	0	+360 0	-360	+580 0	-580	0 +900 0 -900
" 10 " 18	0	+430 0	-430	+700 0	-700	0 +1100 0 -1100
" 18 " 30	0	+520 0	-520	+840 0	-840	0 +1300 0 -1300
" 30 " 50	0	+620 0	-620	+1000 0	-1000	0 +1600 0 -1600
" 50 " 80	0	+740 0	-740	+1200 0	-1200	0 +1900 0 -1900
" 80 " 120	0	+870 0	-870	+1400 0	-1400	0 +2200 0 -2200
" 120 " 180	0	+1000 0	-1000	+1600 0	-1600	0 +2500 0 -2500
" 180 " 260	0	+1150 0	-1150	+1900 0	-1900	0 +2900 0 -2900
" 260 " 360	0	+1350 0	-1350	+2200 0	-2200	0 +3300 0 -3300
" 360 " 500	0	+1550 0	-1550	+2500 0	-2500	0 +3800 0 -3800

Допуски на свободные размеры для деталей обрабатываемых снятием стружки.

Нормаль НО4-4

Номин. разм. в мм.	Размеры в микронах: Отклонения отверстия A_5 Верх.	Отклонения отверстия A_5 Нижн.	Отклонения вала $C_5 = B_5$ Верх.	Отклонения вала $C_5 = B_5$ Нижн.	Отклонения длины	Отклонения углов
от 0,3 до 0,6	0	+ 60	0	- 60	± 70	± 0,5
св. 1	0	+ 70	0	- 70		
от 1 до 3	0	+ 120	0	- 120		
3 - 6	0	+ 160	0	- 160	± 200	
6 - 10	0	+ 200	0	- 200		
10 - 18	0	+ 240	0	- 240		
18 - 30	0	+ 280	0	- 280	± 400	± 1
30 - 50	0	+ 340	0	- 340		
50 - 80	0	+ 400	0	- 400		
80 - 120	0	+ 460	0	- 460		
120 - 180	0	+ 530	0	- 530	± 600	± 0,5
180 - 260	0	+ 600	0	- 600		
260 - 360	0	+ 680	0	- 680	± 760	
360 - 500	0	+ 760	0	- 760		
500 - 630	0	+ 900	0	- 900	± 1000	± 2
630 - 800	0	+ 1000	0	- 1000		
800 - 1000	0	+ 1100	0	- 1100	± 1200	
1000 - 1250	0	+ 1200	0	- 1200		
1250 - 1600	0	+ 1300	0	- 1300	± 1600	± 1
1600 - 2000	0	+ 1500	0	-		
2000 - 2500	0	+ 1800	0	- 1800	± 1800	

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Вал ф 40 +0,039 +0,009 Т

наиб - 40 027
наим - 40,009
пр = 40 027
Нпр = 40 009

отклонения на калибр
прох 40 027 - 0,005
непр 40 009 ± 0,002

отклонения на износ
прох 40,030

Вал ф 9 -0,021 -0,035 Д

наиб - 9 021
наим = 9, 009
пр = 9 027
Нпр = 9 009

отклонение на калибр
про - 9 027 -0,005 -0,0035
непр - 9 009 ± 0,0015

отклонение на износ
пр = 9 019

отв ф 9 +0,021 -0,009 Д

наиб - 9 021
наим - 9 005
про - 9,005
непро - 9 021

отклонение на калибр
про - 9,005 + 0,0015
непро - 9 021 +0,0035 -0,005

отклонение на износ
9 002 ~~0,006~~

вал ф 20 л4

наиб - 19,980
наим - 19,720
про 9,860
непро - 9,720

отклонение на калибр
про 9,8 -0,015 -0,025
непро - 9,720 - 0,006

отклонение на износ
9,804

1) Вал ф 2 -0,02 -0,04
2) Вал ф 60 х4
3) отв ф 12 А3
4) отв 25 +0,016 -0,002

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Классификация гладких калибров

Гладкие калибры подразделяются на ... разновидностей.

1. ... проверки ... деталей ... калибры ... для ... проверки ... годности ...

2. По ... измерительных ... калибры ... измерительные. К ... измерительных калибров ... поверхности ... проверки ... поверхности ... называние ... проходного ...

измерительные ... изготовлении ... проверяют ... этаровкой ... увеличения ... проходом ... проходного ...

3. По ... калибры ... калибры ... контрольные.

4. В зависимости ... различают ... и ... проходные ...

Обозначение калибров по ОСТ.

Калибры рабочие. Калибры приемные

Д-пр пр / И пр, изн

Д-пж не / П не, не

Калибры контрольные

К-Н

Н не.

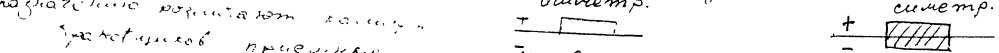
Международная система мерных ... принята U.S.A. U.S.A.

Принципы системы следующие.

1. Система U.S.A. взаимозаменяема ...

2. Нормальная температура в этой системе принята ...

3. Система плоская асимметр. ...



4. U.S.A. состоит из системы отверстий и системы вала

5. Диаметра подразделены калибровать ... с назначительным ... от национальных систем: 1; 3; 6; 10; 18; 30; 50; 80; 120; 180; 250; 3...

6. U.S.A. подразделяется ... точности или ...

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Допуски и квалитеты U.S.A.

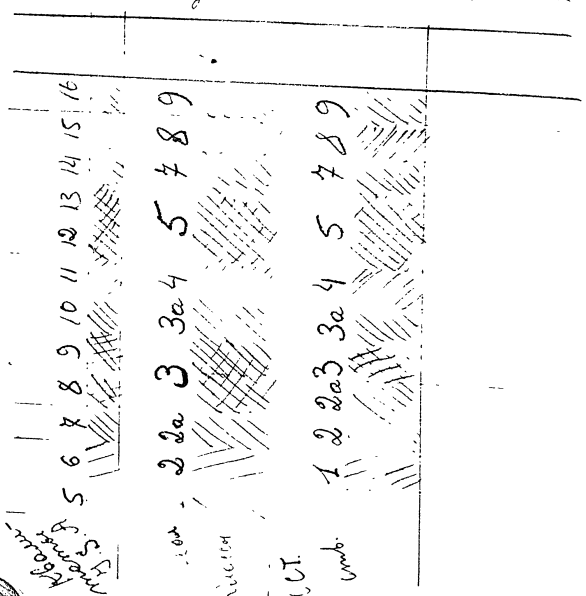
Система U.S.A состоит из 16 квалитетов точности или квалитетов.

Обозначаются они следующими образом: IT1, IT2, IT3, и т.д. IT16

От IT5 до IT11 самые распространенные квалитеты.

От IT12 до IT16 грубые.

От IT1 до IT4 самые точные



Для образования различных посадок в системе U.S.A назначены 21 обозначение и 21 отверстие.

Валы обозначаются a, b c, d. e, f. g. h k l, k, m. n, p, r s, t, u, v, x y z.

A. B. D. E F G. H. I. K. M. N. P. R S. T. U. V. X. Y. Z.

Основная деталь в системе отверстия "H" вал в системе вала обозначается "h"

Посадки обозначаются на чертежах знаком отверстия впереди и затем знаком вала.

H6 n7 – в системе отверстия.

N6 h5 – в системе вала.

В системе U.S.A имеется три посадки

1. Подвижные. a, b, c. d e, f, g
   A. B. C D. E F. G.
2. Прессовые: j, K, m, n, p, r s t, u v, x, y z
3. Переходные: I. K. M. N, P R. S T

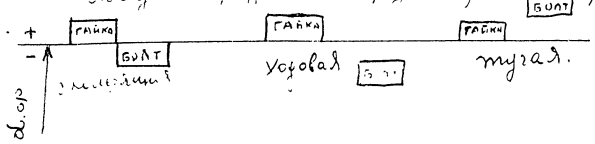
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Допуски резьбы
Элементы резьбы.

1. Резьбой называется поверхность образованная винтовым перемещением какого либо профиля по цилиндрической или конической поверхности.
2. Ходом резьбы называется резьба на протяжении одного оборота.
3. Осью резьбы называется ось того цилиндра или конуса на котором нанесена резьба.
4. Профилем резьбы называется профиль образованный пересечением витка резьбы ~~на~~ плоскостью проходящей через ось резьбы.
5. Углом профиля называется угол образованный боковыми сторонами профиля.
6. Средним диаметром цилиндрической резьбы называется диаметр такого цилиндра образующая которого проходит по таким точкам профиля на которых ширина канавки равна ширине выступа.
7. Шаг резьбы это расстояние между двумя соответствующими точками двух соседних профилей резьбы.
8. В многозаходных резьбах ход равен шагу умноженному на число заходов.

Посадки резьбы по среднему диаметру.



Ходовой и наиболее употребительной является свободная посадка. Которую с этим при наличии специальных требований с резьбовыми соединениями применяются посадки с натягом.

Для резьб передающих движение применяются посадки с гарантированным боковым зазором.

Общесоюзные стандарты на допуски на цилиндрические

Наименование резьбы	№ О.С.Т. резьбы	№ О.С.Т. допусков на резьбы	Кл. точности
Метрическая основная от 2 до 5 мм	94	1250	1 ый
метр. основ от 1 до 5 мм	94	1254-1255	2 ой и 3 ий
метр. основ 6-68 мм	32	1250	1 ый
— " —	— " —	1251-1252	2 ой и 3 ий
72-600	193	1253	E, F и H, K
метр. шейк резьба	271, 272, 275 4120, 4121, 4122	1256	C, D, E, F, H, K

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Классы точности крепёжной резьбы.

Основная метрическая резьба имеет 3 класса точности, I, II, III. Для мелких метрических резьб, имеется 3 класса точности и 3 этих точности, которые вместе с классами точности образуют общие 9 степеней точности, обозначаемые C.D.E.F.H.K, для гаек и c d e f h k для болтов.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Технологический процесс

1. Технологические термины

Технология – греческое слово, означающее учение о мастерстве. Технология рассматривает вопросы [illegible] деталей [illegible] технологий [illegible] технологического процесса

Производственным процессом называется совокупность [illegible] для изготовления данной детали

Технологическим процессом деталью называется совокупность действий по изменению и последующему формированию материалов [illegible] заготовки до готовой детали

Операция включает в себя переход одной детали

Исходные данные для проектирования тех. процесса следующие:

1. Чертеж. 2. Производственная программа (спецификация деталей подлежащей обработке и процент данных деталей. 3. Данные о заготовке (способ получения заготовки материала) 4. Данные об оборудовании [illegible] на заводе,

Принципиальные основы проектирования технологических процессов.

В основе оценки тех. процесса лежат два условия. 1 Тех. условия – когда процесс должен обеспечить качественное выполнение всех требований рабочего чертежа. 2

2. Экономические условия – проектируемый процесс должен обеспечить наименьшую возможную стоимость тех. процесса.

3. Масштаб производства имеет большое на производственный процесс.

Зависимости от масштаба производства различают три типа пр-ва. Массовое, серийное, и единичное (индивидуальное)

Массовое – производство — производство в котором на большинстве рабочих мест выполняется [illegible] определенные даже мелкие одни и те же операции. Особенности: 1. постоянно выполняемая операция на раб. месте. 2. большое применение спец. быстродействующих и сменных. 3. Ограничение: иметь изготовление деталей. 4. Точность расположения раб. мест. 5. Механизация ручной работы. 6. Стоимость тех. квалификация рабочих.

Серийное — производство в котором на большинстве раб. мест, выполняются разные операции как серии деталей. Характерные особенности: периодичность в работе каждого рабочего места. 2. Универсальность большей части оборудования.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

3. Слабая натяжность или отсутствие ее.
4. Значительная доля ручных работ.
5. Стоимостью выше квалификация рабочих.

Индивидуальное — производство изделий в единичных количествах.

28.11.1950. Выбор заготовки

имеются два направления в выборе заготовки: 1. Получение точной заготовки — при наименьшей мех. обработке — при массовом производстве 2. Получение грубой заготовки с наибольшей мех. обработкой — при индивидуальном и мелкосерийном производстве. Выбор заготовки зависит от: 1. Геометрической формы детали. 2. Т.Ч. на материал. 3. Наименьшей стоимости детали. 4. Наличия оборудования.

Виды заготовок.

Применяются заготовки следующих видов.
1. Литье (только крупные части)
2. Штамповка, ковка.
3. Холодная штамповка листа.
4. Холодная штамповка — высадка.
5. Сортовой металл (прутки, полосы)
6. Заготовки или сортовой материал.

Виды литья.

1. Ручная формовка в земле (деревянная или металлическая модель)
2. Машинная формовка в земле. (металл. модель)
3. Центробежное литье.
4. Литье в кокиль.
5. Литье под давлением. (точность до 0,05)

Виды штамповки.

1. Штамповки в открытых штампах.
2. Чеканочных машинах без заусенцев
3. Точные штамповки (три пять сотых ручей)

Заусенец и окалину с штамповки необходимо зачистить. Разновидностью штамповки чеканизовать.

Припуски.

Припуском называется слой металла, подлежащий удалению с заготовки.

Припуски различаются: 1. Общие на всю деталь. 2. Частные (промежуточные) на данную операцию.

Основные нормальные припуск.
О. 2-5 мм для штамповки.
Г 3-8 мм для литья. в зависимости от размера.

Данные припуски на мех. обработку указаны с поправкой АН-730.

Для уменьшения стоимости режущего инструмента рекомендуется литейную и штамповочную корку удалять т.е. обрубкой, зубилом, прессом и т.д.
2. Пескоструйкой.
3. Протравливанием в содержащей кислоты.
4. В галтовочных барабанах.

Сортовой материал перед раскроем в работу необходимо править.
1 на правильных станках.
2 на плите вручную.
3 на эксцентриковых или ручных прессах.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Запрещается править:
с чашек, патронов и центров.

Тетрадь заготовок.

Заготовки отбираются со старого или в заготовительных отделениях
1. [illegible] цинашки. Гелмер. Вогнеу
2. Тяжёлыми поковками.
3. На отрезных станках.
4. На центровых шлифовальных.
5. На отрезных станках тонким абразивным кругом
6. Ручная правка.

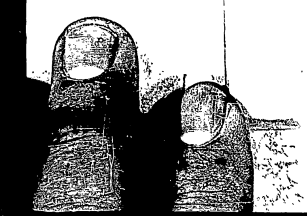
Технологическая документация.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Арт. 617-57
Цена 1р.

МИНБЫТ МССР
МОСКОВСКАЯ
ОБОЙНАЯ ФАБРИКА



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Спец дело.

тех. корпирование.

Математика.

Ал тер.

ТЕТРАДЬ ДЛЯ ЗАПИСИ

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Лекция. № 2. 13.IX.49

Лекция № 1.

1. Сложение простых дробей.
2. Вычитание простых дробей.
3. Умножение дробей.
4. [illegible]

Задачи.

1) $\frac{7}{8} - \frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{21-8+20}{24} = \frac{33}{24} = 1\frac{9}{24} = 1\frac{3}{8}$

2) $\frac{2}{3} : 1\frac{1}{8} = \frac{2}{3} \cdot \frac{8}{9} = \frac{16}{27}$

3) $\frac{4}{5} \cdot \frac{7}{9} \cdot \frac{28}{45} = \frac{\cancel{x}}{\cancel{xx}}$

4) $(2\frac{2}{3} + 2\frac{1}{2}) : 2\frac{1}{2} = \frac{15+20}{6} = \frac{35}{6} : 5\frac{5}{6}$

$5\frac{5}{6} \cdot 2\frac{1}{2} = \frac{35}{6} \cdot \frac{5}{2} = \frac{175}{12} = 14\frac{7}{12}$

$\frac{3}{4} + 12\frac{2}{5} + 21\frac{14}{30} + \cancel{19}\ 19\frac{17}{60} = \frac{45+744+1294}{60} + \frac{1077}{60} = \frac{3160}{60} = 52\frac{40}{60}$

$\frac{6}{10} \cdot \frac{10}{18} + 1\frac{15}{32} + 7\frac{5}{96} = \frac{222+190+75+5}{480} = \frac{492}{480}$

$2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 5$

$2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 5$

$2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 5$

$2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 5$

$21\frac{12}{480} = 21\frac{1}{40}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

$64\frac{2}{3} + 3\frac{1}{8} - \left(7\frac{1}{2} + 4\frac{1}{3} + 6\frac{1}{6} - 8\frac{1}{8}\right) =$

$= \frac{16+3}{24} = 67\frac{19}{24}$;

$7\frac{6}{12} + \frac{1}{3} + \frac{2}{12} = 17\frac{11}{12} - 8\frac{1}{8} = 9\frac{22-3}{24} = 9\frac{19}{24}$

$67\frac{19}{24} - 9\frac{19}{24} = 58$;

$\left(2\frac{3}{5} + 1\frac{5}{7}\right) \cdot 14 - \left(2\frac{1}{2} - \frac{3}{8}\right) \cdot 4 =$

$2\frac{3}{5} + 1\frac{5}{7} = \frac{21+25}{35} = 4\frac{11}{35}$

$2\frac{1}{2} - \frac{3}{8} = \frac{3}{5} = 2\frac{1}{8}$

$4\frac{11}{35} \cdot 14 = \frac{151}{35} \cdot 14 = \frac{114}{35} =$

$2\frac{1}{8} \cdot 4 = \frac{17 \cdot 4}{8} = \frac{76}{8} = 8\frac{1}{2}$

218,018

- 9,989
  20,0145

35,05
-702,0005
73,505

1979,989
8820,020

2,65
- 1,0001
7,6499

105,891
1015,8015

5,709
- 0,90485
4,8045

3
- 1,873
1127

199,000005
-1900,0000000
2021,

- Умножение десятичных дробей

При умножении десятичных дробей надо умножить числа, не обращая внимания на запятую, а в полученном результате справа налево отделить запятой столько знаков, сколько их занято во всех сомножителях.

610,134
- 88,35
1130

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Деление десятичных дробей

Чтобы разделить десятичную дробь на десятичную дробь надо сначала освободиться от дроби для этого нужно перенести запятую в делителе вправо столько знаков сколько их после запятой в делителе столько же надо сделать и в делимом. Если в делимом не хватает знаков то дописать нули. Потом делить как простые числа.

4,125 : 3,5 = 1178,607

35
62
35
270
245
250
245
5

0,075 : 7,5 = 0,01

75
75
0

1,001 × 9,000001

001 001
009
0,009 009 001

0,011 × 0,0001 = 0,0000011

5,01 : 5,01

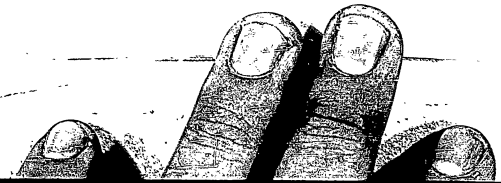
5,18 : 100 = 0,0518

5,18 × 1000 = 5180.

3,015 × 10000 = 30150

3,015 : 10000 = 0,0003015

$$\left\{\left[\left(1\tfrac{7}{24}+\tfrac{9}{40}\right)-\left(\tfrac{11}{48}+\tfrac{31}{80}\right)\right]:3\tfrac{4}{5}\right\}\times 1\tfrac{5}{7}=$$



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

4-счастье.

800 дет – 950 х – % х = 95%
1250 уч 1450 х % х 116 %
1000 дет – 1250 х % х 125 %
1250 уч [illegible] х % х 80 %

1.) 950 100 950 95%
1000 = 0

2) ~~1250 1450~~
100

2) 1450 · 100 145000 116 %
1250 = 1250

3) 1250 · 100
1000 = 125 %

4) 1000 100 1000
1250 = 100 = 80 %

134400 часов 100 %

134400 40 53760

134400
– 53760
40640

100% + 60% 100% 134400 часов

134400 · 100
160 = 84000 семей.

18 3 6

8 [illegible]

тиен отношение)

[illegible]

Отношение, что час тикс от движения одного тела на другое.

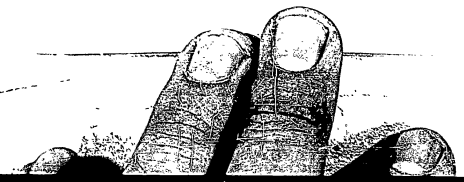
[illegible] е тоже отвлеченное число.

3 : 1 = 3 : 1 = 1/1 [illegible]

12 [illegible] 8

[illegible] 1 : [illegible] = 1 : 1 = 1 а.

Предыдущий член может быть любым числом, последующий тоже может быть любым числом кроме 0. (нуля)



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Предыдущий член пропорции равен произведению последующего умноженного на [illegible]

$\frac{x}{3} = 6 \quad x \cdot 3 \cdot 6 = 18 \quad x = 18$

Последующий член [illegible] предыдущему [illegible]

$y = \frac{18}{6}$ произведение / отношение

Отношение [illegible] если оно [illegible] [illegible] отношение [illegible] [illegible] называется [illegible]

[illegible] D.

$\frac{2}{5} = \frac{1}{7}$ [illegible]

5C 6C 100 C 1

Пропорция.

Постоянный [illegible] [illegible] называется [illegible]

[illegible] $\frac{3}{9}$ [illegible]

3.12 = 12 крайние числа произведение

3.4 = 12 средние числа

Произведение крайних членов равно произведению средних

$\frac{3}{4} \quad \frac{9}{12}$

3 12 36

4 9 36

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Свойства

1. Крайние члены пропорции равен произведению средних членов, делённому на другой крайний.

$3 : 4 = 9 : 12$

$x \cdot 4 = 9 : 12$

$x : 4 \cdot 4 = 3 \quad x = 3$

$3 \cdot 4 = 9 \cdot y \qquad y = 12$

$4 = 4$

$3 = 12$

2. Каждый средний член пропорции равен произведению крайних членов, делённому на другой средний.

$3 \cdot 4 = 6 \cdot 2$

$12 = 12$

$3 = k \cdot 2$

$k = 3 : 2 = 1,5$

$6 : 3 = 18 : 9$

$10 \cdot 2 = 20 \cdot 1$

$x : 5 = 20 : 10$

$x = 20 \cdot 5 : 10$

$x = 10$

Перестановка членов пропорции.

$4 : 2 = 6 : 3$

$4 : 1 = 6 : 3$

$21 \cdot 7 = 12 \cdot 4$ перестановка крайних.

$21 : 12 = 4 : 7$

$7 : 4 = 21 : 12$

$12 : 21 = 4 : 7$

$7 : 21 = 4 : 12$

$12 : 21 = 4 : 7$

4 корня $\quad 8 \quad : 14 = 8 : 16$

14 звёзд $= 16$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Если увеличим одну из двух величин в несколько раз, а другая величина уменьшится во столько же раз

Трактор пашет 6 га за 40 ч. Сколько часов потребуется тракторам, чтобы вспахать 9 га?

2,25 : 1 = x : 40

$x = \frac{2,25 \cdot 40}{1} = 90$ ч

$9,8 : 7,7 = 12 : x$

$x = \frac{7,7 \cdot 12}{9,8} = 18$

трактор

4,9 км в час проехал

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

степень

$-2^3 = -8$

$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$ $\quad -\left(\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$

$-9^2 = 81$ $\quad -1^3 = -1$

$5^6 : 5^3 = 5^3$

$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$

Корнем n-й степени из числа a называется число, n-я степень которого равна a.

Число под корнем называется подкоренным числом.

Действие, при котором находят корень, называется извлечением корня.

- Проверьте, не извлекается ли корень из данного числа нацело.

$\sqrt{1} = 1$; $\sqrt[4]{16} = 2$

$\sqrt[3]{125} = 5$; $\sqrt[3]{1} = 1$

Если подкоренное число не является степенью натурального числа, то корень называется иррациональным числом.

$\sqrt{31}$ $\quad \sqrt[4]{81} = 3$

Если подкоренное число является степенью натурального числа, то корень называется рациональным числом.

$\sqrt[3]{-8} = -2$ $\quad \sqrt{9} = 3$

Если подкоренное число не является степенью натурального числа, то корень называется иррациональным числом.

$\sqrt{9} + \sqrt[3]{-8}$ не имеет смысла, так как подкоренное выражение не может быть отрицательным числом.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

√18225

√18225 = 135

23 | 182
 3 | 62

26 | 1325
 5 | 132

3 = 1,7

√3 = 1,732

27 | 10
24 | 1
34 | 3
34 | 100
 | 924

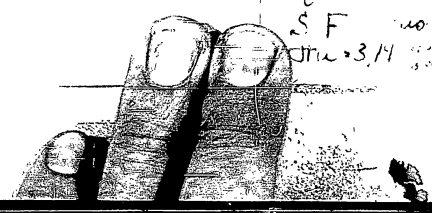
159201 · 399

7 101
1101

√7562,

√738724

17



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Если обе части равенства содержат одно или несколько букв имеют одинаковую числовую величину, то при всех числовых значениях этих букв это равенство называется тождеством. А буквы эти называются переменными. Тождественными называются равенства, содержащие числа и буквы, например x, y, z и называются сложными уравнения решить такое уравнение можно только в множестве.

Задача.

Отец 40 лет а сыну 17 лет через сколько лет отец будет в двое старше сына

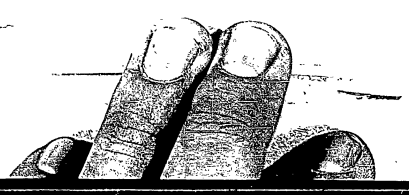
$40+x = (17+x)\cdot 2$

$40+x = 34+2x$

$40-34 = 2x-x$

$6 = x$

$x = 6$



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

$45x + 8x - 30x - 35x = 60 - 12 - 6$

$-2x = -12$

$x = \frac{12}{2}$ $x = 6$.

$3x + \frac{5}{6} - x = \frac{7}{6}x - 6$ /

$x + \frac{1}{6} = 0$ /

$x = -5$

Правило решения уравнений и неравенств.

1. Собрать уравнение из дробей, числа числовые, объединить знаменатели
2. Раскрыть скобки
3. Перенести члены, содержащие переменную в одну сторону, с противоположным знаком, числа в другую сторону
4. Сделать приведение подобных членов
5. Поделить обе части уравнения на коэффициент при переменной

Произведение переменных не должно равняться нулю

Пи — это есть отношение длины окружности к диаметру и равна 3,14 раза.

l — периметр

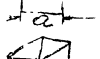
радиус

$d = \frac{l}{\pi}$

r диаметр.

S — площадь.

$S_{\square} = a^2$

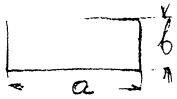


V — объем

$V = a^3$

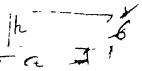
S прямоугольника

$S_{\square} = a \cdot b$

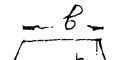


S параллелограмма.

$S_{\square} = a \cdot h = ab \sin\alpha$

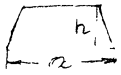


$S_{\square} = ab \sin\alpha$



S трапеции.

$S_{\square} = \frac{a+b}{2} h$



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

S круга

$S_O = \frac{\pi D^2}{4} = \pi R^2$

Поверхность цилиндра - M.

$M = 2\pi R h = \pi D h$

V цилиндра $= \pi R^2 h = \frac{\pi D^2 h}{4}$

V призмы

V призмы $= abc$

V пирамиды $= \frac{h}{3} \cdot S$

объем пирамиды равен высоте деленной на треть произведения площади основания пирамиды.

S - треугольника прямоугольного.

$S = \frac{a \cdot b}{2}$

S - сектора

$S_c = \frac{1}{2} P_c R$

S сектора с дугой в n°

$S_c = \frac{\pi R^2 \cdot n^\circ}{360}$

P - Поверхность шара.

$P_{шара} = 4\pi R^2$
или πD^2

V - объем шара

$V_{шара} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{1}{6} \pi D^3$

S - бока пирамиды

$S_{бока} = \frac{1}{2} pa$

S - ромба.

$S_{ромба} = \frac{1}{2} d_1 d_2$

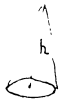
Φ - альфа.

Диагональ - d_1
- " - - " - - d_2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

V. конуса



$$V = \frac{1}{3} S h = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

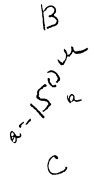
S - бока конуса - боковая поверхность.

$$S_{бока} = \frac{1}{2} c l = \pi R l$$

OA = l = образующая

C = окружность.

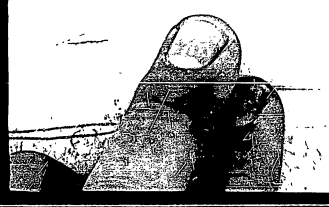
150м ∠ 90°



B

a = 150 м

C t A



B 25°28'

a

C b = 42 м D

$\Delta A = 25°28'$

$\frac{a}{b} = \frac{a}{42} = tg\, \Delta 25°28'$

$a = 42 \cdot 0,4760 = 19,9920 = \approx \underline{20 м}$.

C

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

тема № 1

Для чего нужно тех. нормирование

В условиях массового современного производства тех. нормирование труда есть неотъемлимая часть планового народного хозяйства. Целью правильное установление норм является основой для:

а - правильной организации труда и внутри заводского планирования.

б обоснованного расчета мощности цехов и завода в целом.

в эффективного использования производственных мощностей и выявление резервов повышения производительности труда

г Повышение численности кадров и фонда заработной платы

д Установление правильной оплаты труда и определение трудоемкости

е Планирование себестоимости продукции

тема нормирование

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Производственный процесс и его структура.

Под производственным процессом следует понимать совокупность всех действий в результате которых сырье материал или полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию, а именно:

а) Процесс получения готовых заготовок и хранение равных материалов

б) Процесс снабжения рабочих мест

в) технологического процесса изготовления продукции

г) Процесс технологический и контроль деталей и готового изделия.

д) Процесс упаковки и хранения готовой продукции.

Основным процессом является технологический процесс изготовления продукции при котором изменяется и качественно изменяется форма и свойства обрабатываемых деталей.

Технологические процессы бывают следующих видов: ручные машинно-ручные, машинные автоматные и автоматурные.

Ручной процесс - слесарная станочная наборка.

Машинно-ручной - обработка деталей на станках с ручной подачей

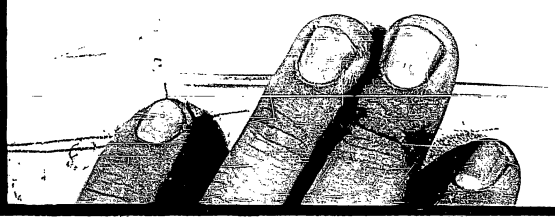
Машинный - обработка деталей на станках с автоподачей.

автоматный - действие механизмов автоматизированные обработка детали на автоматах.

автоматурный - обработка деталей с ручной загрузкой автоматов. электрохимические электроискровка, нагрев токами высокой частоты термообработки и другие.)

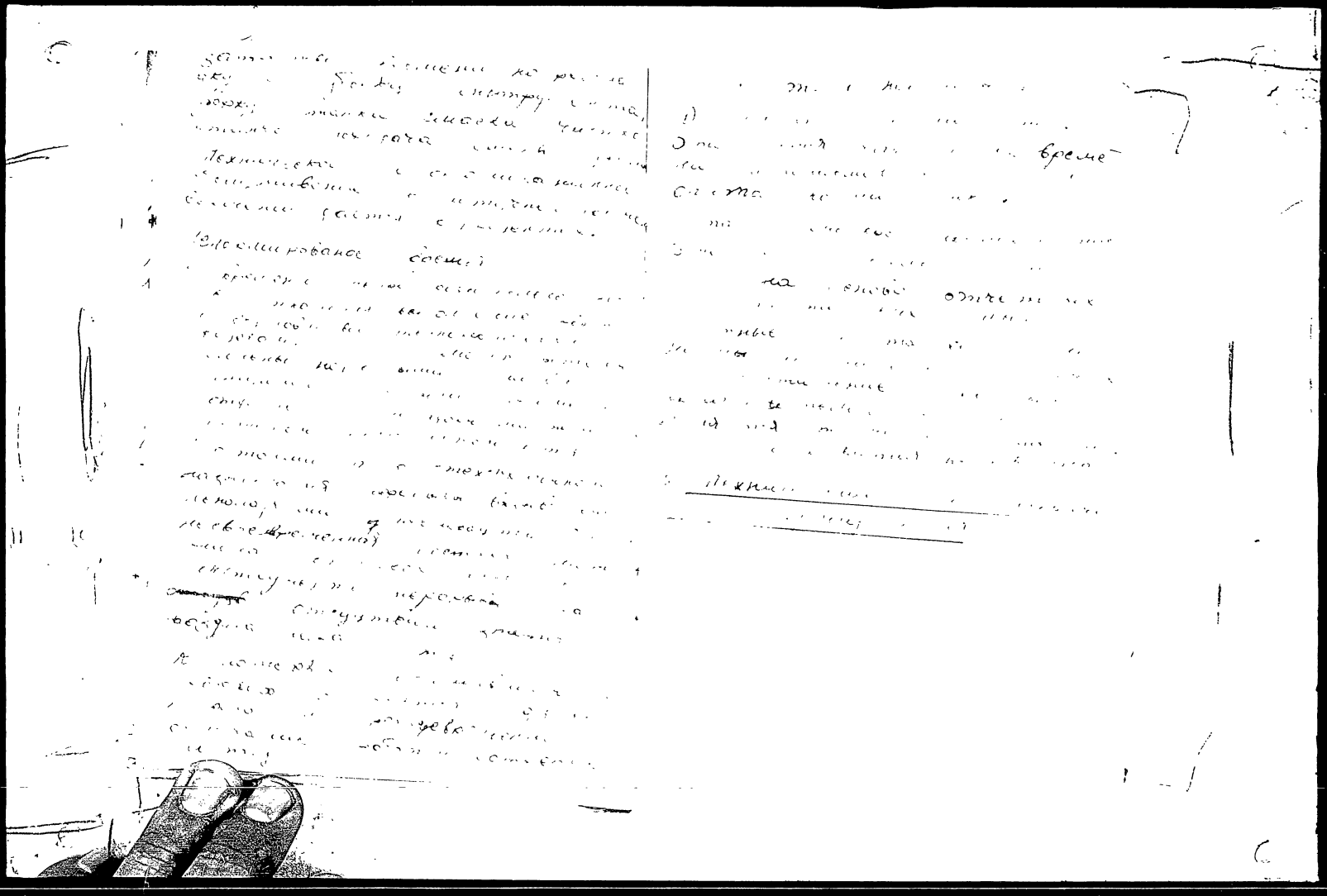
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Расчет норм выработки.

Норма выработки представляет собой количество единиц продукции, которое должен выполнить рабочий за определенный промежуток времени (час, смену, месяц) в определенных условиях производства.

Расчет нормы выработки по формуле:

$$Н_{выр} = \frac{T_м}{T_{шт}}$$

где $Н_{выр}$ – норма выработки

$T_{см}$ – время смены

$T_{шт}$ – штучное время

Для расчета необходимо знать штучное время, которое затрачивается на данную работу. Оно состоит из:

$$Н_{вр} = \frac{T_{см} - T_{пз}}{T_{шт}}$$

Пример: $T_{см} = 480'$ $T_{пз} = 80'$ $T_{шт} = ?'$

$$Н_{выр} = \frac{480 - 80}{20} = ? \text{ шт}$$

В связи с тем, что между временем и нормой выработки есть прямая зависимость с увеличением времени производительность труда будет уменьшаться. Соотношение между нормой и временем выражается следующими формулами:

$$a = \frac{100}{100 - b} \quad (1) \qquad \text{или} \qquad b = \frac{a - 1}{a} \cdot 100 \quad (2)$$

где: a – коэффициент увеличения Н-выработки

b – процент уменьшения нормы времени

Пример.

Требуется увеличить норму времени на что-то процентов по сравнению с нормой: [illegible]

2. $b = \frac{100 \cdot a}{100 + a}$ [illegible]

Можно [illegible] выработки увеличить на 16%

Пример расчета [illegible] работ.

1. Токарная работа.

Продольное и поперечное точение.

$$T_м = \frac{L_1 + l_2 + l_3}{n \cdot S} \cdot i$$

где L_1 = полная длина в точении

l_2 = длина врезания инструмента

l_3 = длина схода инструмента

n = число оборотов шпинделя в мин

S = подача на оборот шпинделя

i = число проходов

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Токарная

Дано:

$L = 200$ мм

$t_c = 5$ мм

$n = 100$ об/мин

$S = 0{,}2$ мм

$i = 2$

$T_M - ?$

2. Подача S_M

$$S_M = S \cdot n$$

3. Основное время

$$T_M = \frac{L + l_1 + l_2}{S_M \cdot n} \cdot i$$

l_1 - длина подвода

l_2 - длина перебега

Определение числа оборотов

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}$$

Фрезерные работы

Тип фрезерования цилиндрическая

$$T_M = \frac{L + l_1 + l_2}{S_M} \cdot i$$

S_M - минутная подача

Определение минутной подачи

$$S_M = S_z \cdot z \cdot n$$

S_z - подача на 1 зуб фрезы

z - число зубьев фрезы

n - число оборотов фрезы в мин.

Сверлильные работы

$$T_M = \frac{L_1 + l_2}{n \cdot S}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Шлифовальные работы.

1. Круглое наружное и внутреннее [illegible]

при обработке круга на [illegible]

$$T_M = \frac{\pi \cdot l \cdot n_1 \cdot k}{1000 \cdot S \cdot n_k \cdot t_{мин}}$$ где

l - длина хода стола [illegible]

n_1 - припуск на [illegible]

k - коэффициент [illegible]

B - ширина круга [illegible]

S - круговая подача [illegible]

n_k - число оборотов детали [illegible]

t - поперечная подача круга [illegible] на деталь [illegible]

2. Шлифование торцев [illegible]

$$T_M = \frac{l \cdot n_1 \cdot k}{V \cdot t_2 \cdot 1000}$$

t_2 - вертикальная [illegible]

z - количество одновременно обрабатываемых деталей

Плоская шлифовка

$$T_M = \frac{B \cdot l}{n \cdot S}$$ где

B - ширина обрабатываемой поверхности

l - длина [illegible]

n - число двойных ходов стола

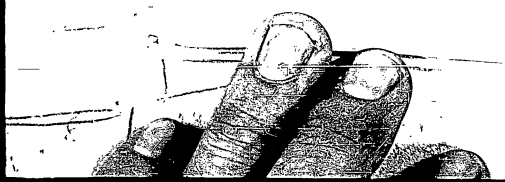
S - подача на [illegible]

Определение среднего разряда работ.

Для определения среднего разряда работ требуется:

1. Нормировать время каждой операции по трудоемкости на тарифный разряд операции
2. Это делается путем [illegible] нормирования [illegible] средний тарифный коэффициент
3. По среднему тарифному коэффициенту определяется средний разряд по тарифной сетке.
4. Определение действительного среднего тарифного коэффициента производится по формуле.

$$A = \frac{K_x - K_n}{K_t - K_n}$$ где



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

n – количество часов в сетках ранней в искомой разряде.

K_x – тарифный коэффициент искомого

K_n – тарифный коэффициент тарифной сетки первый меньше искомого

$K_т$ – тарифный коэффициент тарифной сетки первый больше искомого

Пример: 3 разряда 150 часов × 1,26 =
4 — " — 100 — " — × 1,14 =
5 — " — 50 — " — × 1,61 =
6 — " — 100 — " — × 1,85 =
= 189 часов/коэфф.
= 144 — " —
= 80,5 — " —
= 185 — " —
598,5 часов

598,5 : 400 = 1,49 = 4 разр.

$A = \frac{K_x - K_n}{K_т - K_n} = \frac{1,49 - 1,...}{1,61 - 1,44} = \frac{...}{0,17} =$

= 0,3 разряда. 4,3 разряда.

Законодательство

Лишение свободы, ссылка и ~~ссылка~~ ежедневные не имеют.

Статья 60 Кодекса законов труда.

Определяет минимум количества ежедневных часовых отпусков.

Постановление ЦИК от 29 июля 1931 г.

Отпуск на 1 1 от. статья 96

О [illegible]

Постановление ЦИК

25 [illegible] от

[illegible] изъятиями

[illegible]

Случаи сохранения среднего заработка.

статьи 47 [illegible] с 1 К.ЗОТ.

закон о всеобщей воинской обязанности.

статьи 47-48 К.ЗОТ.

Выходное пособие статья 80 & 88-90.

Увольнение по требованию администрации.

статья 47 К.ЗОТ.

Удержание ~~[illegible]~~ постановление ЦИК и совет. СНК 1929 г.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Усилие резания.

$$P = C_P \cdot t^{x} S^{y} \cdot v^{n} \cdot K_P =$$

$$= 164 \cdot 4{,}75 \cdot 0{,}4^{0{,}8} \cdot 350 \text{ кг}$$

Определяем мощность потребную на резание.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 75} = \frac{350 \cdot 30}{60 \cdot 75} = 1{,}34 \text{ л.с}$$

Общее машинное время на операцию

определение $t_н = t_{м_1} + t_{м_2} = 0{,}46 + 1{,}0 = 1{,}46'$

основного времени. Для операции

Штучное время операции. Для операции

$$T_{шт} = T_{осн} + T_{вел.} + T_{доп.}$$

Вспомогательное время операции.

Взять в руки штуцер и патрон (с оправкой) и снять её — 0,55'

Время связанное с переходом — 0,22

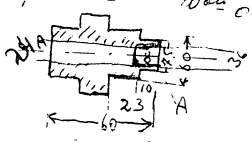
Время связанное с вторым переходом — 0,72

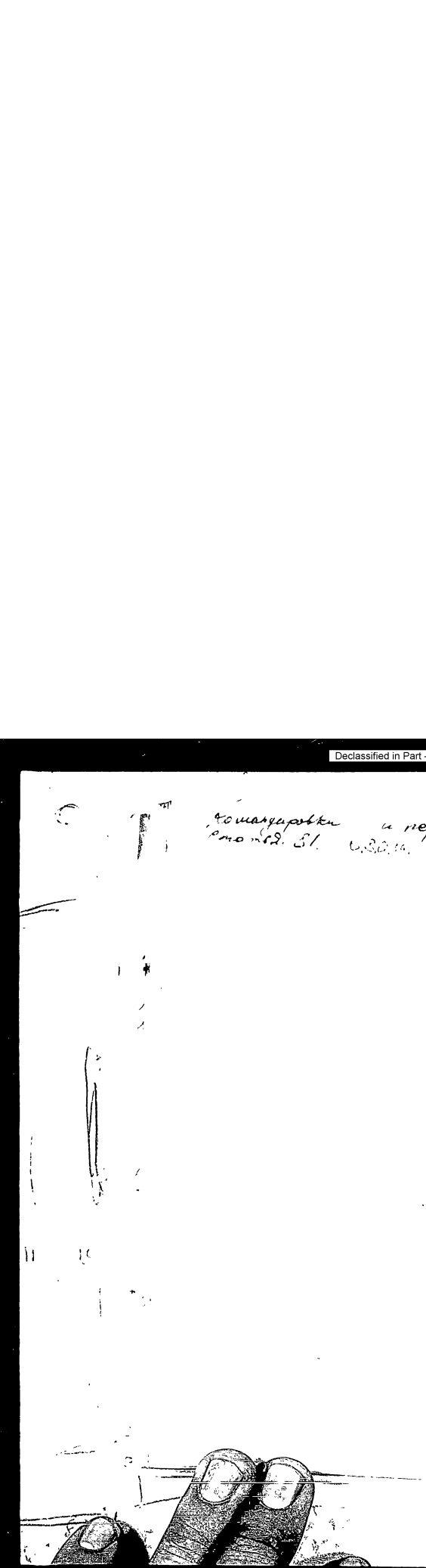
$$T_{в} = 0{,}55 + 0{,}22 + 0{,}72 = 1{,}49'$$

$$T_{опер} = T_м + T_в = 1{,}46 + 1{,}49 = 2{,}95'$$

$$T_{шт} = T_{опер}\left(1 + \frac{8}{100}\right) = 2{,}95 \cdot 1{,}08 = 3{,}2'$$

Норма времени на 100 операций.





Технологическая карта переходов.
Операция 31. Токарная.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

I-й переход: подрезать торец А в размер $l-60^{+0,4}$

II-й переход: точить Ф60 на $l-23$

III-й переход: точить Ф55 на $l-10$

IV-й переход: сверлить Ф19 на проход.

Установление остальных режимов резания на I-й переход.

подача $S = 0,45$ мм/об

инструмент - сверло из Р6М5Ф-1

скорость резания - $V = 26$ м/мин.

обороты $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{26 \cdot 1000}{3,14 \cdot 19} = 435$ об.

Определяем $T_м = \frac{L+l}{n \cdot S} = \frac{60+\frac{1}{3} \cdot 19}{435 \cdot 0,45} = 0,34$

V-й переход: расточить начерно на $l-8$

VI-й переход: расточить Ф20,300 Ф23,85

Общий припуск на обработку $h = \frac{23,85 - 19}{2} = 2,43$

Оставляем общий припуск на 2 прохода.

черновой припуск = 1,63 чистовой припуск = 0,8

Обоснование припуска под чистовой проход. Для нахождения высоты неровностей после "прохода = 0,8 то $H_{21} = 0,8$

Что и будет припуском на чистовой проход.

Погрешность установки равную - 0,1 мм

$t_1 = 1,3$

$l_x = 0,3$

$S = 0,1$ мм/об

Скорость резания = 92 м/мин

При этом учтено, что при растачивании скорость резания уменьшается.

Число оборотов $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 92}{3,14 \cdot 23,83} = 1250$ об/мин

VII-й переход - развернуть отверстие Ф24Н7 или в один проход или в два.

Если при одном проходе снять припуск $S = 1$ мм на оборот то скорость резания $V = 13,1$ м/мин. $n = 175$ об/мин.

подача № 15.

Оставить шпоночную канавку.

Скорость при протягивании канавки 10 - 12 м/мин.

$T_{маш} = \frac{h \cdot l \cdot \eta \cdot \kappa}{1000 \cdot V \cdot S_z \cdot z}$

Подробные режимы резания при протягивании можно найти в книге Егорова.

Для ее использования развертывания отверстия Ø24Н7 и протягивания шпоночной канавки произвести на одной операционно.

Первый вариант нарезание резьбы резцом, нормирование произвести по книге.

Подготовительно-заключительное время.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

V = скорость метр/мин.

$S_{0,3}$ = шаг мм.

$t_{0,1}$ = величина поперек. подачи

$T_{0,11}$ стойкость резца.

$$V = \frac{15}{S^{0,3} S_z^{0,7} T_{0,11}} = \frac{15}{1,5^{0,3} \cdot 0,07^{0,1} \cdot 60^{0,11}}$$

$= 3,5$ м/мин.

$V = 3,5$ м/мин. $n = 83$ об/мин.

Чистовых проходов 4

Черновых — " — 3

$$t_{маш} = \frac{L}{n \cdot S} i \cdot 2 = \frac{15 \cdot 7 \cdot 2}{83 \cdot 1,5} = 1,7'$$

Для стали 45 при $m = 2,5$ мм

$V = 32$ м/мин.

материал фрезы ЭИ-262

ϕ фрезы $= 75$ мм $\quad t = 1m + 1/2m$

$t = 2,2m = 2,2 \cdot 2 = 4,4$ мм

Фрезерование зубьев берем за 1 проход.

$L = 10 \quad L_1 = 17,7$

$$T_м = \frac{L + L_1 + L_2}{S_м} i = \frac{10 + 17,7 + 2,5}{190} 32 = 6,1'$$

Для упрощения нарезания зубьев нам принято за 1 проход практически должно быть два, так прохода.

Формула $T_м$ при нарезании.

$$T_м = \frac{h \cdot l \cdot \eta \cdot k}{1000 \cdot V \cdot S_z \cdot z}$$

h - припуск

l - длина детали

η - коэффициент учитывающий длину калибрующей части

k - коэффициент учитывающий обратный ход.

V - скорость резания

S_z - подача на зуб

z - число зубьев находящихся одновременно в раб.

При подаче на зуб 0,1 мм с учетом 1 проходка из РК1 скорость резания 3,5 м/мин

$$T_м = \frac{3 \cdot 60 \cdot 1,25 \cdot 1,5}{1000 \cdot 3,5 \cdot 0,1 \cdot 4} = 0,25'$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Электрокорунд.

Естественный корунд состоит из глинозема Al_2O_3 16 -84 - крупнозернистость 80 и более чем из примесями то в абразивном промышленном. Больше используется искусственный электрокорунд ( ) некоторые корунды чем корректируют до 98%. с их-минами. Применяют для шлифования вязких материалов с высоким сопротивлением разрыву. Все синтетические материалы с высоким применяют также для изготовления ряда инструментов. Твердость по шкале Масса = 9

Карбид кремния SiC

Карборунд получается при спекании кварцевого песка с углем. Цвет его черный. Твердость по шкале Мооса - 9,7-9,75. Применяется для шлифования металлов с маленьким разрывным сопротивлением алюминия бронзы а также для твердых сплавов.

Карбид-бора B_4C.

Карбид бора стоит на втором месте после алмаза. Карбид бора применяется для доводки твердого сплава инструмента.

По зернистости подразделяют абразивные зерна обозначенные номерами.

Зернистость 80 и 20 применяется для шлиф. и заточ. инструмента.

Зернистость 36-46 применяется для заточки и доводки инструмента.

Зернистость 12-24 применяется для обдирочных работ.

Все синтетические материалы применяются для шлифования твердых сплавов, инструментов.

Твердость круга.

Под твердостью круга понимают усилие, которое нужно приложить, чтобы удалить зерно.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Резцы.

Резцы являются самыми ... обтачивании ... при обработке ... Резцы можно классифицировать ... ным образом. 1. По виду ... тот этот) 2. По виду обработки ... (проход. торец) 3. По сечению стержня ... 4. По направлению подачи ... резец, отжим. 5. По материалу ... (рез ...) 6. По ... .

Ведущая часть резца выполняется ... быстрорежущей стали, реже ... из стали 45. Ведущая часть ... в виде пластины или ... вставки. Пластины ... бывают ... ой ... ой ... пластинами. Пластины твер... сплавов красавают красным ... цветом. Гнездо ... пластину должно ... быть хорошо ... пластину. ... ведущая часть ... до самого ... до твердости ... Затем ... Ос – Rc = 62 65 ... углерод Rc 61 ...

Качественную ... сплава дает ... тота. ... ток. высокой ...

Забор углов резцов смотри в курсе резания металлов. Форма ... может быть ... Наиболее употребительной ... граней ... ка ... сосновых ...

Практика конструирования ... призматических резцов

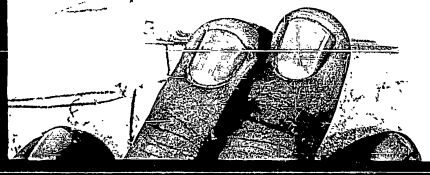
Ø 100 ... Ø 59 ... Ø 58 ...

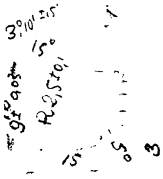
R 2,5

9 7

25

Выбираем сечение ... Зная ... Основу ... Ведущая часть ... контур ... Если ... то контуры ... точно ... раз ... обработанной ...





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

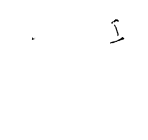
Краткие сведения о разных, для косого точения.

Краткие сведения о фасонных резцах.

1. Тангенциальные резцы

Суть этих сводов заключается в том, что заточка их производится только по передней грани. Благодаря этому сохраняется неизменность профиля. Работают эти резцы преимущественно по передней грани. Точка в самом резце в нормальном сечении по $I-I$ отличается от профиля детали "предварительно для постоения резца, а также и отличия последующего расчета

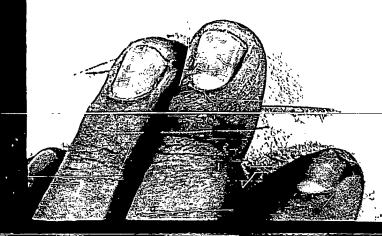
$t_p = t_{рет} \cdot \cos\alpha$



Сократить угол позабочного призмат. отзыва для нахождения истинного переднего угла γ. Задний угол равен 0° а передний 0.

$t_p = t_{рет} \cos\alpha = 1 \cdot 0{,}985 = 0{,}985$

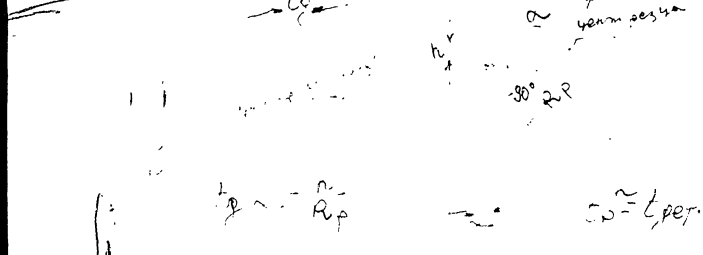
$tg\,\varphi_p = \frac{0{,}54}{0{,}985} = 0{,}585 \quad \varphi = 30°23' \quad 2\varphi_p = 60°46'$



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Дисковые резцы.



Дисковые ~~[illegible]~~ так-же как и призматические [illegible] имеют преимущественно [illegible] остроей. Крепятся они в [illegible] оправках, позволяющих по мере переточки поворачивать резец относительно центра детали. Причем расчетные величины [illegible] и следовательно передний и задний угол должны быть [illegible] профиль остается [illegible]. Задний угол берется в пределах от [illegible] Высота [illegible] составляет $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{12}$ [illegible]

Фрезы.

Фрезы представляют обширную группу инструмента по металлорежущую. Фреза - многорезцовый инструмент, режущие зубья которого [illegible] Тело фрезы [illegible] в [illegible] характер работы фрезы [illegible] Фрезы [illegible] фрезы [illegible] Фрезы нормальные стандартизированы. Фрезы нормальные можно подразделить [illegible]: цилиндрические, дисковые, угловые и т.д.

Точно такие и [illegible] фрезы можно разделить по группам [illegible]

По конструкции зубьев фрезы бывают [illegible] фрезы с остроконечными зубьями и фрезы с затылованными зубьями.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Фреза с цилиндрическими зубьями при переточке перетачивают по передней плоскости по задней поверхности поэтому после переточки они теряют первоначальный размер.

Фрезы с затылованным зубом затачиваются только по передней плоскости. Конструкция зуба их такова что после переточки профиля они не теряют.

Для точных фрезеров отдельных видов фрез применяются цилиндрические фрезы имеют угол наклона винтовой канавки 30°. Преимущественное применение винтовых зубьев заключается в том что обеспечивают более плавный чем прямозубые.

Зенкеры служат также для обработки отверстий. Зенкеры встречаются цельные и насадные. В зависимости от конструкции можно разделить на следующие виды: 1. Зенкеры для увеличения цилиндрических отверстий. 2. Применяются после сверла или по литому отверстию. Зенкеры эти по 25 мм делаются с коническими хвостовиками свыше 25 делаются насадные. Этими зенкерами развертывают под посадку или для окончательной обработки 4-5 класса точности.

2. Зенкеры для получения цилиндрических углублений. Углубления под головку винта. Зенкера эти могут быть с цапфами (с направляющей) что необходимо для получения совпадения центров а также и без цапф. В случае если зенкер производит торцовку глухого отверстия то на зенкере делается соответствующая торцовка.

3. Зенкеры для получения конических углублений (отверстий под головки винтов под заклепки и т. п.)

Цапфа зенкера может выполняться или заодно целое [illegible] что имеет место у первых зенкеров.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

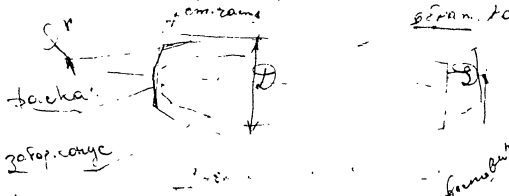
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

ми отделкой, что имеет мел
4 многозубых зенкеров. Цанго- кре
пятся или при помощи винта
Конические зенкера имеют
обра... куют конусность. конце этого
Зубья 4 зенкеров фрезеруются на
часть а / заострения отверстия
в отличие от зуба фрез делается
небольшая ф... нуру.
Зенкер с отличие от развертки
имеет небольшой передний угол,
для облегчения резания. Для ...
... стали ...
... режущую часть зенкера делают
сваркой с хвостовиком. Сварен-
вают из ... стальных ...
Оправка делают из стали
45 или сталь б. Материал
режущей части сталь ... 12 А
ст - 1 ...

Развертки.

Развертки ... получения точных отверстий ... в зависимости от ... пр. ... отверстия можно получить от 1 – 5 класса точности.
По форме ... отверстия развертки бывают конические и цилиндрические.
По форме закрепления насадные и хвостовые. По конструкции ... бывают цельные и сборные. Так как направляется развертка самим отверстием то для совпадения оси развертки и ... отверстия, ... Дюйсум словами это ... ...

Части и конструктивные элементы развертки.



У развесток ... угол $\varphi = 1°$
У машинных при работе на стали $\varphi = 15°$ а по чугуну $\varphi = 5°$
Обратный конус служит для предох. ... отжатия ... от ...

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Уменьшение диаметра в конце заборного конуса ровно Ø, т.е. 36 сотых мм.

Число зубьев развертки обычно принимают кратным 4 или нечетным, но так, чтобы каждая пара противолежащих зубьев имела на одном диаметре.

Передний угол развертки равен 0°, задний угол на заборной части режущего конуса равным 5° по длине обратного конуса остальная часть под углом 6° а остальная под углом 12°.

Развертка работает развертывает отверстие примерно до 9,02 мм. Отверстие должно иметь размер 25 +0,035 +0,015 мм.

Приспособления.

Приспособления включают в себя следующие механизмы: 1. опорные детали и механизмы, 2. зажимные детали и механизмы. 3) эти детали служат для закрепления обрабатываемых деталей. 3. направляющие детали и механизмы, служат для проводки и проверки инструмента относительно детали. 4. корпусные детали или корпуса. служат они для сбора всех перечисленных деталей в единое целое - приспособление.

Классификация приспособлений.

Классифицировать приспособления можно по конструктивным и технологическим признакам - токарные фрезерные сверлильные и т.р., и специализированные — универсальные, специализированные специальные.

Пользование.

Базирование детали при обработке имеет очень важную роль, так-как неправильный выбор баз приведет к тому, что деталь окажется бракованой.

Значение приспособлений заключается в том, что отпадает необходимость разметки деталей и обработка детали

Развертка 1 ГОСТ 1672-58 Р9 ТУ2-035-211-73

Допуск на изготовление

Допуск биения

Допуск на изготовление

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Дерется без розметки.

Из вышесказанного видно, какую роль играет выбор баз.

База — поверхность, которая служит для ориентирования детали относительно инструмента.

Число, форма и расположение базирующей поверхности должны быть выбраны так, чтобы деталь в приспособлении было закреплено просто. Практически было закрепление детали могло быть тогда закрепление детали будет строго соблюдено правило шести точек. Правило шести точек нужно связывать с понятием что деталь может быть закреплена шестью точками, а деталь может иметь шесть степеней свободы, то перемещение детали вверх-вниз, вправо и влево, вперед-назад, с тремя вращательными (поворот вокруг вертикальной оси и двух горизонтальных осей.)

Элементы приспособления.

Установочные элементы.

Эти детали бывают основные и вспомогательные. Установочные детали основные лишают деталь одной или нескольких степеней свободы, а вспомогательные служат для крепления детали. Рабочие поверхности установочных элементов должны быть износостойкими, поэтому детали делают закаленными (сталь 20 – 15 цементация + закалка).

К установочным деталям относятся: штыри, опорные пластины, призмы, пальцы. Грузики обычно имеют угол либо 90° либо 120°.

Пальцы служат для установки детали по обработанным отверстиям.

Если деталь устанавливается на два пальца то один палец делается со срезанными лысками. Посадка для пальца одинарного: Д и Х, а для двух пальцев Х. Ш и Х3 Ш3.

К вспомогательным установочным деталям относятся: домкратики, самоустанавливающиеся опоры.

Существуют также самоцентрирующие установочные механизмы, трехкулачковые патроны, цанговые патроны.

Зажимные механизмы.

Зажимные механизмы и детали устраняют возможность смещения или вибрации обрабатываемых деталей под действием на них в процессе обработки усилий резания или собственного веса. Зажимные детали могут включать в себя винтовую или механическую. Для увеличения усилия зажима детали применяются различные усилители – рычаги первого и второго рода, различные соединения винтовые, эксцентрики.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

...ерстия без разметки.
...ее внешнее очертание видно как куль...
...ль играет выступ бар.
...аза – поверхности, относительно которых ...
...ется ориентируется относительно ...
...ентов.
...исло, форма и расположение ...
...ющей поверхности ролика ...
...ена отлична так чтобы деталь ...
...использовании было закрепление ...
...ко. Практически деталь может ...
...ть туда закрепления плотно ...
...ем будет соблюдено точечное ...
...ение точек. Главное иметь ...
...сек нужно связывать с понятием ...
...что деталь может быть закреплена плотно туда у деталей отсутствуют степени свободы, то есть 3 степени поступательных перемещение детали вверх-вниз, вправо-влево, вперед-назад) и три вращательных (поворот вокруг вертикальной оси и двух горизонтальных осей.)

Элементы крепления.

Установочные элементы.

Эти детали бывают основные и вспомогательные. Установочные детали основные имеют детали одной или нескольких степеней свободы, а вспомогательные служат для прижима детали жесткости. Рабочие поверхности установочных элементов должны быть точно установлены, поэтому

детали делают калёными (сталь Ю-15 цементация + закалка).

К установочным деталям относятся: штыри, опорные пластины, призмы, пальцы. Грани обычно имеют угол либо 90° либо 120°.

Планки служат для установки детали по обработанным отверстиям.

Если деталь устанавливается на два пальца то один палец делается со срезанным краем. Посадка для пальца сопарного: Д и Х 0 для двух пальцев Х. Ш и Х3 Ш3.

К вспомогательным установочным деталям относятся: домкратики, самоустанавливающиеся опоры.

Существуют также самоцентрирующие установочные механизмы, трехкулачковые, цанговые, цанговые патроны.

Зажимные механизмы.

Зажимные механизмы и детали устройства возможность смещения или вибрации обрабатываемых деталей под действием на них в процессе обработки усилий резания или собственного веса. Зажимные детали могут вводиться в ручную или механически. Для увеличения усилия зажима детали применяются разные усилители – рычаги первого и второго рода, редуктор, соединения клиновые, эксцентрики.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Корпусные детали.

Корпусные детали служат для монтажа деталей приспособления в одно целое.

Корпуса бывают: сборные (соединены на винтах и шпильках) литые (отливают обычно из чугуна) сварные.

Если корпуса изготавливаются сварные то перед окончательной обработкой их надо normalизовать.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

II. Эскиза обработки нитки сапожки
сапог в фотокопии масштабе на
всех картонах. Обработка места
места в ранних операциях отварить
цветным карандашом. На эскизах
указывается номера чертежей
готке. По указанию кол.
общий вид приспособления. Разработать
масштаб 1:1
го. листе.

Разработать рабочий чертеж
тельного и ретушного инструмента

III. Составить пояснительную запи
ску: краткое описание детали
тех. условие на деталь. Хим. сос-
тав материала. Выбор заготовки
По указанию кол.
готка бирки та какой-либо опера-
ции. Если деталь изготавливается
на нашем заводе то привести
сравнение с существующим
процессом и указать улучшение
Рассчитать экономический эффект.
Указать на необходимые
приёмы по технике безопасности
Подготовиться к защите свое-
го выступления.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Порядок выполнения задания.

1. Задание предусматривает выполнение деталей 150-200 штук в месяц. Это значит что изготовление этих деталей относится к мелко серийному производству.

2. Построение тех. процесса предусматривает использование станков смешанных так и универсальных и проектирование спец приспособлений режущих и мерительных.

Содержание задания.

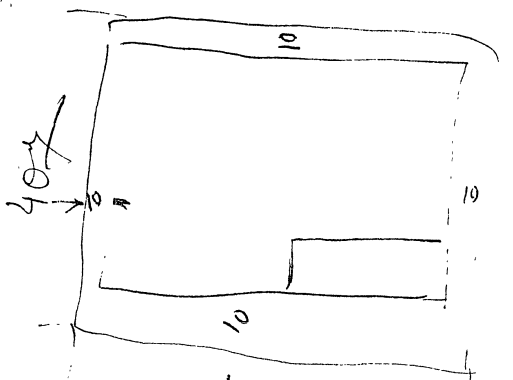
1. Вычертить об. чертеж детали с нанесением контура заготовки. Если деталь небольшая то ее нужно вычертить в масштабе 5:1 или 2:1 на формате 40ГОСТ х 576 (0,5 листа ватмана)

На чертеже детали нужно показать знаки обработки так как указано на оригинале и тех. условия, предъявляемые к работе детали.

На чертеже детали должен быть указан материал.

На чертеже детали наносится также цветным карандашом контур исходной заготовки исходя детали.

2. Составить операционную тех. карту с эскизами обработки размерами обработки и нанесением характерных видов обработки (по указанию кос)



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Акт 817-87
Цена 12 к.

16

МИНБУМПРОМА
МОСКОВСКАЯ
ОБОЙНАЯ ФАБРИКА

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Летописец

[redacted]

с нач. фев.

ТЕТРАДЬ
ДЛЯ ЗАПИСИ

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Лекция 1 12/IX.49

I Химия

Все предметы, которые окружают нас состоят из разных веществ. Например: дерево, стекло, вода, железо и.т.к.

Химия есть наука которая изучает вещества и их превращение.

Вещества различают; по их запаху, цвету, вкусу удельному весу, твердости, плавкости и.т.д.

1) Например: железо твердое вещество хорошо куется, плавится.

2) сахар: имеет вкусовое качество (сладкий).

Вещества в которых никакими способами нельзя заметить примеси других веществ называются однородными веществами.

Вещества которые состоят из нескольких элементов называются сложными веществами

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Например углеродистая сталь. состоит: железо, марганец, кремень, фосфор, сера.

Химические явления называются такие при которых, из одних веществ получаются другие вещества с новыми свойствами. Например: если железо нагреть на воздухе, то мы получим новое вещество окись железа. Если железные опилки смешать с серой (без нагревания) то мы получим физическую смесь с которой легко можна отделить железо. (магнитом), а если эту смесь нагреть, то мы получим новое химическое вещество сернистое железо, которое магнитом не притягивается.

Реакция розложения

Реакция розложения называется такое химическое явление при котором, из одного вещества получается два или более других веществ.

Если нагреть окись ртути то из нее получим ртуть и кислород Если воду розложить током, то мы получим водород и кислород.

Реакция соединения.

Реакцией соединения называется такое химическое явление при котором, из двух или более веществ получается новое вещество с новыми свойствами.

Вода (H_2O)

Вода является одним из самых распространенных веществ на земном шаре. около 71% всей земной поверхности занято водой. Для того чтобы определить в воде в веществе её надо разложить. Вода относится к сложным веществам, так как она состоит из водорода и кислорода. При розложении воды электротоком получается 2 объёма водорода и 1 объём кислорода.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Лекция № 2 18/IX. 43

Реакцией замещения называется такое химическое явление, когда из двух веществ вступивших в реакцию получаются два других новых вещества с новыми свойствами. Например если взять чистое железо и держать его в парах воды то мы получим: окись железа и кроме свободный газ водород.

Водород.

Водород есть газ без цвета и запаха, он в 14,5 раз легче воздуха. Один литр водорода 0,09 грамма. До последнего времени водород широко применялся для наполнения воздушных шаров и дирижаблей, но ввиду того, что он хорошо горит его заменили газом гелием. В технике водород получают из воды, путем разложения ее электрическим током. Водород можно получить из жидкого воздуха.

Кислород.

Кислород газ без цвета и запаха же горит но хорошо поддерживает горение. Кислород тяжелее воздуха. Один литр кислорода весит 1,43 грамма, а 1 литр воздуха весит 1,29 гр.

Кислород широко применяется в технике, для сварочных работ, в медицине и для других работ. Кислород в технике получают двумя способами: 1. Разложение воды электро током. 2. из жидкого воздуха. Если смешать два объема водорода с одним объемом кислорода то такая смесь дает сильный взрыв и называется гремучим газом.

Элементы.

Элементы являются составными частями сложных веществ и в свободном виде образуют простые вещества, которые химически не разлагаются. Например окись ртути состоит из двух элементов а именно из ртути и кислорода.

Серенистое железо состоит из серы и железа.

Серная кислота состоит из трех элементов: водорода, серы и кислорода. На сегодняшний день известно всего 92 элемента (по Менделееву)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Все элементы разбиваются на две группы на металлы и металлоиды (неметалы), которые по своим свойствам резко отличаются друг от друга.

К металлам относятся: серебро, медь, алюминий, никель, платина и другие. Металлы хорошо проводят электро ток, хорошо куются. Металлоиды плохо проводят тепло, плохо куются, не проводят ток. К металлоидам относятся: сера, азот, стекло, хлор, кремний, фосфор, и т.д.

[illegible]

[illegible]

Закон сохранения массы веществ.

Вес вещества, участвующих в реакции равен весу вещества полученного [illegible]

[illegible]

Из этого закона следует, что [illegible] (атомов) [illegible] к такому количеству одного элемента [illegible] столько, сколько, три,

[illegible] другие элементы по [illegible] количества.

К [illegible] можно приписать [illegible] не [illegible] Уильям доказал что [illegible] недостающих частиц [illegible] они [illegible] системами.

Атомы соединяясь между собой образуют молекулы сущест. [illegible]

1. Например: Если в [illegible] то запах духов [illegible]

2. Пример И. и другие [illegible] реакции воздух, так [illegible] между молекулами [illegible] воздухе, то [illegible] на другие

Атомный вес

Вес [illegible] атома водорода. в рамках [illegible] Зная этот [illegible] других атомов вещества необходимо это число [illegible] показатель [illegible] атом вещества [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Химические формулы

Шведский ученый Берцелиус предложил обозначать атомы буквами, взяв начальные. Например кислород буквой О, водород - H, сера - S и т.д.

Тогда формула молекулы серной кислоты будет обозначаться так H_2SO_4. Цифры которые стоят внизу у букв показывают сколько атомов того или иного вещества находится в данной молекуле.

Теперь можно подсчитать молекулярный вес серной кислоты. Он будет равняться H_2SO_4

$2 + 32 + 64 = 98$.

HNO_3 - азотная кислота

$1 + 14 + 48 = 63$ молекулярный вес.

$FeS + S = FeS_2$

$56 + 32 = 88$

$S_2 - 88 \quad x - 250 \quad \frac{32 \cdot 250}{88} = 90{,}9$

Валентность.

Na^+; K^+; Cl^-; Cu^{++}; Ni^{++}; Zn^{++}; Fe^{++}; Mg^{++}; Al^{+++}; Sb^{+++}; N---; Sb^{+++} C---- P----

Обозначение элементов.

№	Название элементов	Символы	Атомный вес	Валентность
1	Алюминий	Al	26,97	+++
2	Водород	H	1,008	+
3	Ванадий	V	50,95	
4	Вольфрам	K K W	183,92	
5	Железо	Fe	58,85	++
6	Золото	Au	197,2	
7	Кислород	O	16,001	
8	Кобальт	Co	58,94	
9	Кремний	Si	28,06	
10	Магний	Mg	24,32	
11	Марганец	Mn	54,93	++
12	Медь	Cu	63,57	++
13	Молибден	Mo	95,95	
14	Никель	Ni	58,69	++
15	Олово	Sn	118,70	++++
16	Платина	Pt	195,23	
17	Свинец	Pb	207,21	
18	Сера	S	32,06	
19	Уран	U	238,07	
20	Фосфор	P	30,98	----
21	Хлор	Cl	35,457	
22	Хром	Cr	52,01	+++
23	Цинк	Zn	65,38	++
24	Углерод	C	12,010	----
25	Серебро	Ag	107,88	

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сколько надо взять окиси цинка (ZnO) для того чтобы получить 50000 литров кислорода.

1 литр кислорода = 1,43 гр

$2ZnO = 2Zn + O_2$

$1 \cdot 2 = 130 + 32 = 162$ $\quad 1{,}43 = 71\,500$ гр $\approx 71{,}5$ кг

$162 - 32$ $\quad 162 \cdot 71{,}5 = 71{,}5$ кг

$x - 71{,}5$ $\quad 32$

$= 371{,}3$ к

Окислы

Если металл соединяется с кислородом ... и окисла

Например металлов

$4Na + O_2 = 2Na_2O$ – окись натрия

$2Cu + O_2 = 2CuO$ – окись меди

$2Mg + O_2 = 2MgO$ – окись магния

$4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ окись железа

Окислы металлов растворяются в воде и образуют так называемые щелочи.

$Na_2O + H_2O = 2NaOH$

Окислы металлоидов + соединяясь с водой дают кислоты.

$P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Валентность.

Валентность выражается в том что данный атом может удерживать в соединении определенное число атомов других элементов.

Одновалентные элементы, это значит элемент который может присоединить 1 атом другого элемента

1) $Na^{+} + Ce^{-} = NaCe$ - поваренная соль

$H^{+} \cdot Ce^{-} = HCe$ - соляная кислота

Двух валентные элементы это такие которые удерживают в соединении два атома других элемента

2) $Cu^{++} + 2Ce^{-} = CuCe_2$ - хлористая медь

Трех валентными элементами называются такой элемент который удерживает три атома другого элемента

$Al^{+++} \cdot 3Ce^{-} = AlCe_3$ - хлористый алюминий

Бывают элементы четырех пяти шести семи и восьми валентные

1) $H_2O + CO_2 =$
2) $SO_3 + H_2O =$
3) $Mg + O_2 =$
4) $Cr + O_2 =$
5) $Sn + Ce =$
6) $Fe + O_2 =$

Вопросы по химии.

1) Что такое вещество?
2) Какие бывают вещества?
3) Что такое реакция соединения?
4) Что такое реакция разложения?
5) Из чего состоит вода и ее формула?
6) Что такое Кислород?
7) Что такое реакция окисления?
8) Что такое водород и как его получают в технике?
9) Что такие элементы и сколько их нам известно?
10) На какие две группы разбиваются все элементы?
11) Дать основные признаки металлов?
12) Что такое закон сохранения вещества?
13) Строение вещества?
14) Что называется молекулой вещества?
15) Что такое диффузия?
16) Что такое атомный вес?

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

17) Чему равняется атомный вес элемента и как он получается?

18) Что такое химическая формула?

19) Как подсчитать молекулярный вес какого-нибудь вещества?

20) Что [illegible] газообразных молекулярных [illegible]

21) Что дают окислы металлов при соединении с водой? Написать реакцию.

22) Что дают окислы неметаллов при соединении с водой?

23) Что такое валентность?

24) Какая разница между двух и трех валентными металлами?

II

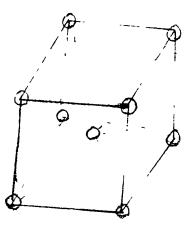
Технология металлов.

Отличие металлов и сплавов.

[illegible] металлов [illegible]

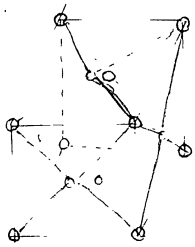
Атомы [illegible] маленькие [illegible]

[illegible] Все металлы [illegible]



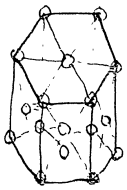
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Кубическая объемно-центрированная решетка.

14 атомов.



Гексагональная плотная решетка.

17 атомов.

Расстояние между атомами в кристаллической решетке называется ангстремом и обозначается „A°" $A^\circ = 10^{-8}$ см.

Черные металлы.

Все металлы имеют кристаллическое строение, и их излом будет зернистый. Прочность металла зависит от его кристаллического строения и химико-физического состояния.

Чугун.

Чугуны подразделяются сначала на два класса: белые и серые (по цвету). Практически чугун содержит от 2 до 4% углерода. Чугуны делятся на серые, которые отличаются друг от друга своими свойствами. Для этого нужно изучить строение чугуна. Белый чугун (сталь) очень твердый и хрупкий в отличие серых чугунов.

Если отшлифовать кусок чугуна шкуркой, получим зернистый кусок, похожий на

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

В с[illegible] прочными и [illegible] чугун применяется очень мало, так как [illegible] его механические свойства с [illegible] большой [illegible]. В [illegible] отрасли чугун применяется [illegible] для поршневых колец, а этот чугун называется ферритно-перлитный серый чугун.

Химический состав [illegible]

C° - [illegible] общий 3,4 - 2,
[illegible] 1,6 - 0,
S_i - Кремний 2,1 - 2,7
Mn - [illegible] 0,6 - 1,0
[illegible] 0,1 - 0,2
S - Сера [illegible] 1
P - Фосфор 0,3
Ni - Никель [illegible]

Примеси в чугуне.

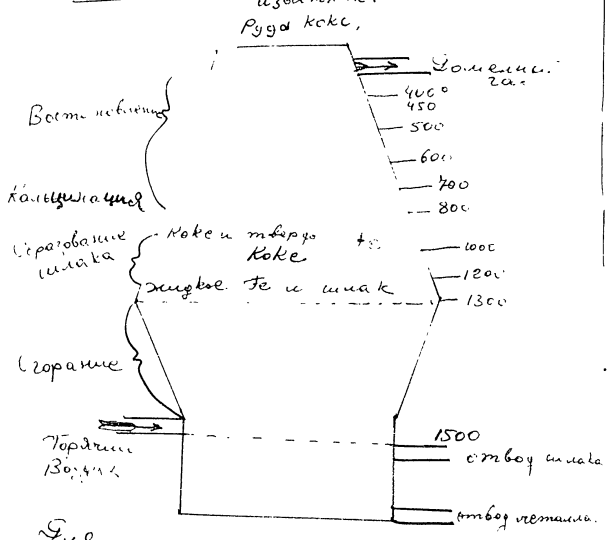
1. Сера - ухудшает механические свойства чугуна.
2. Фосфор - [illegible]
3. Марганец - улучшает свойства чугуна. [illegible] в химическое соединение с серой [illegible]
4. Кремний [illegible] ухудшает свойства чугуна, так как он [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Например: [illegible] марки чугуна СЧ - 18 - 36 - серый чугун.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Ход доменного процесса.



Для того чтобы получить из руды необходимые I руда, II кокс, III

Из руды получается в результате доменного процесса получается чугун. Кокс необходим как источник тепла. Известняк добавляется для образования шлака.

Шихта (руда, кокс, известняк) подается в доменную печь через верхнее загрузочное отверстие.

В верхней части доменной печи происходит восстановление, при температуре около 700°С. При 1000° идет процесс образования шлака. При 1300° и шлак становятся жидкими. При температуре 1500° идет процесс сгорания кокса. В эту же зону поддается под давлением горячий воздух, для ускорения процесса горения кокса горячим воздухом. Чтобы не застудить домну.

В нижней части доменной печи имеются фурмы, верхнее для отвода шлака и нижнее для чугуна.

Стали.

Классификация стали по способу их получения.

В настоящее время известно 5 способов получения стали.

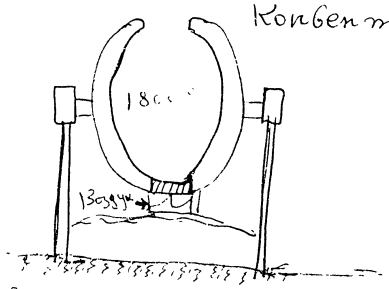
I. Мартеновский способ получения стали

Этот способ был предложен в 1856г. Мартеном, и он основан на продувке расплавленного чугуна воздухом, который подается под давлением от 1,5 до 2 атмосфер.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Конвертор



По бессемеровскому способу жидкого чугуна заливают в конвертор, продувают воздухом через днище и сжигают содержащиеся в чугуне примеси. Технологический процесс получения стали состоит из трех фаз. 1. Процесс окисления (продолжительность 3-4 минуты). 2. Процесс выгорания углерода из чугуна длится от 9 до 16 минут. 3. Процесс выгорания железа 1-2 минуты.

Сталь полученная Бессемеровским способом - низкого качества, так как она имеет [illegible]

II. Томасовский способ получения стали.

Для получения стали по этому способу, пользуются теми же конвертором, что и для бессемеровского способа но помимо жидкого чугуна в конвертор добавляется обожженная известь в количестве от 12 - 15 %

[illegible]

Температура в конверторе поднимается за счет выгорания фосфора из чугуна.

Весь технологический процесс получения стали по этому способу состоит из трех фаз.

1. Процесс выгорания марганца и кремния, температура в конверторе поднимается незначительно)

2. Процесс выгорания углерода и чугуна. [illegible] в конверторе немного падает)

3 Процесс выгорания фосфора из чугуна, температура в конверторе сильно поднимается)

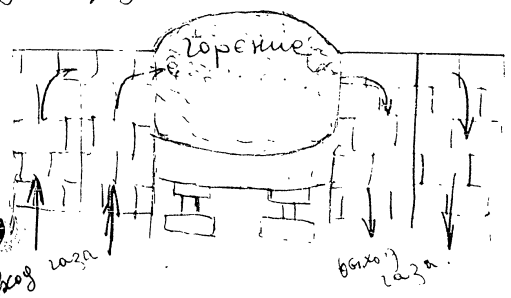
Весь процесс получения стали по этому способу длится всего 20 - 35 минут. Сталь получается лучшего качества, чем при бессемеровском способе [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

III. Мартеновский способ получения стали.

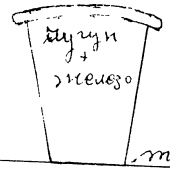
В целях использования [illegible] большого количества отходов железного лома Мартен и его сын в 1864 г. предложили получать сталь с использованием железного лома на подине пламенной печи. Сплав которым загружают [illegible] содержащий жел. отходы чугуна 7.5%, железного лома 20 проц., известь добавляется как окислитель и 2-3% ферромарганца добавляется плавиковый шпат для разжижения шлака



Мартеновская печь имеет в [illegible] от 3-4 плавок, ее емкость [illegible] до 10 тонн в 1 печи. Этим способом можно [illegible] сталь [illegible] простого углерод. стали и также [illegible]

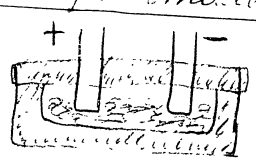
Качество стали при этом способе получается хорошая.

IV. Тигельный способ получения стали



Сталь по этому способу получается в тиглях. В тигель загружают чугун и железный лом [illegible] руды, затем тигель закрывают и загружают в печь где было [illegible] при температуре 1500 - 1600°С. Плавка длится 3 часа. Качество стали [illegible] то. 46 получается очень дорогой.

V. Электросталь.



дуговая электропечь

Шлаки

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Электро печи в которой плавят сталь обычно бывают двух типов дуговые ... печи

Сталь в электропечах получается более хорошего качества. Этим способом можно изготовить как простую углеродистую сталь так и легированную

Ферросплавы электроплавкой ... сталей

По химическому составу стали делятся на три группы: 1 Углеродистые стали.

Углеродистые стали называются сплавы железа с углеродом, который содержится в себе кое-какие примеси: марганец, кремний, серу, фосфор. (эти примеси всегда сопутствуют углеродистой стали)

2. Специальные стали

Специальными сталями называются сплавы с углеродом, которые помимо примесей, содержат легирующие элементы, как например: хром, вольфрам, никель, ванадий, молибден и другие.

По назначению все стали делятся на три группы:

1 — Конструкционные стали (машиностроительные) для изготовления всевозможных конструкций машин (шестеренки и т.д.) к которым предъявляются требования к конструкционным сталям относятся качественные и хорошие стали.

3. Инструментальные стали

Эти стали применяются для изготовления режущего инструмента (сверла, ...)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

3. Стали особого назначения.

Эти стали обладают теми или иными особыми свойствами. К этим сталям относятся а) нержавеющая сталь б) магнитная сталь в) немагнитная сталь

Влияние примесей на свойства сталей.

1. Кремний.

Кремний является полезной примесью стали, так как способствует удалению пузырей и плотности стали.

2. Марганец.

Марганец С повышением процентного содержания марганца в стали, механические свойства стали улучшаются: одновременно уменьшается удлинение, увеличивается крупность и ухудшается свариваемость стали.

3. Сера.

Сера является вредной примесью для стали, так как чем больше серы в стали тем ниже свойства стали

4. Фосфор.

Фосфор является вредной примесью для стали так как увеличивается хладноломкость стали (ломкость на холоду)

Углеродистые стали которые применяются в авиационной промышленности.

ст. 10; ст. 20; ст 25; ст 35. ст. 40; ст 45; ст. 50, ст. 60

(с - (чистое железо)

Цветные металлы

Алюминий.

Алюминий представляет из себя серебристо серый металл с температурой плавления 658 удельный вес 2,7.

Алюминий очень хорошо проводит электричество и тепло, обладает большой пластичностью, легко прокатывается в листы, проволоку и т.д. Благодаря указанным свойствам алюминий широко применяется в промышленности.

Химический состав алюминия

Марка	Алюминия не менее %	Fe	Si	Mn	Si, Cu + 2 %	Всего примесей
А 99	99,7	0,5	-	0,3	0,02	0,3
А 95	99,5	-	-	0,5	0,05	0,5
А 9С	99,0	0,4	0,6	1,0	0,1	1,0
А 98	98,0	1,2	1,0	2,0	0,1	2,0
А 9	96,5	2,0	1,5	3,5	0,1	3,5

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Алюминий А 997 применяется для изготовления весьма ответственных узлов (с точки зрения электричества) как например электролитических конденсаторов, для изготовления фольги для [illegible] аппаратов.
Марка А 99 [illegible]
изготовления всевозможных для электроприборов а также для процесса плакирования и для изготовления [illegible] посуды.
Марка А 995 применяется для изготовления [illegible] литейных обрабатываемых [illegible]
Марка А 99.0 применяется для изготовления деталей и [illegible] а также для алюминотермии.
Марка А 98.5 применяется для неответственных видов литья.
Алюминий сравнительно хорошо сопротивляется каррозии.
Алюминий обладает хорошей пластичностью допускает глубокую вытяжку и штамповку.
[illegible] поддается прокатке в [illegible] и холодном виде.
Благодаря своим хорошим качествам алюминий применяется в авиопромышленности но [illegible] в виду его низких механических свойств [illegible] нельзя изготовить ответственные [illegible] так [illegible] сопротивление [illegible] разрыва для

[illegible] нагартованного металла лежит в пределах 18-28 кг/мм²
Алюминий в авио-пром. применяется в виде [illegible] профилей, прутков и проволоки [illegible] в отожжённом так и в нагартованном состоянии

Дюралюминий

В авио-пром. нашел себе широкое [illegible] дуралюмин который [illegible] алюминия меди [illegible] марганца [illegible]
[illegible] их составу дюралюминь состоит [illegible] меди – 3,5 до 5 % [illegible] 1 % марганца 0,2 до 1 % магния кремний [illegible] % железа до 0,7 % [illegible] алюминий.
Медь и магний являются основными [illegible] в [illegible] от чего качество улучшается [illegible] весь [illegible]
Дуралюминь [illegible] дуралюминия 2б [illegible] хорошо поддается термической обработке, которая [illegible] в [illegible] [illegible] температуре [illegible] сопротивление разрыва [illegible] дуралюминия равно [illegible] кг, [illegible] температуре [illegible] около 650° [illegible] до 1000 [illegible] температуре [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сталь 30ХМА широко применяемая в авиа-промышленности, так-как она обладает очень хорошими [illegible] сталь 30ХМА хорошо термообрабатывается хорошо сваривается и хорошо обрабатывается на станках.

Химический состав стали 30ХМА углерод - 0,25 - 0,30 %, [illegible] марганец - [illegible], хром - 0,8 - 1,1 %, молибден - [illegible], никель - [illegible].

Из хромомолибденовой (30ХМА) изготовляют самые ответственные узлы самолета строения.

Нержавеющие стали.

В авиа-промышленности применяются в основном две группы нержавеющих сталей: 1 Хромистые нержавеющие стали, которые не применяются для [illegible] стали, и 2 [illegible].

2. Хромо никелевые нержавеющие стали. эта сталь стоит очень дорого и крайне дефицитна.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Твердые растворы

В тех случаях, когда

1 Стеллит Изобретен в США

По химическому составу

Со – до 50% хрома

– 3,5% Si 1-9% Mn

химический

Стеллиты

(пригодны)

Резцы

Срок его 500

Стойкость резцов

два раза

В СССР подобных

Стеллит является

Химический состав

Хром – от 17-30

Углерод

Этот сплав

Твердые спеченные сплавы

Твердые

Твердые растворы

новую технологию

твердые,

Тонуг в

Химический состав

Твердые растворы

Твердые растворы

Твердые растворы

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Поверит имеет жесткость
и отличаются они
друг от друга по числу содер
в красителе (кобальт)

1. Повер	с 10% Со	900 К
2 ВК	6% "	100
3 ВК	8% "	
4 ВК	12% "	850
5 ВК	15% "	700
6 ТВ/К		
7 Сер		

Для 95%

Медь и ее сплавы.

Медь благодаря своим ценным качествам нашла себе широкое применение в промышленности и во всем народном хозяйстве. Медь обладает высокой электропроводностью, малой плотностью, легко обрабатывается давлением, хорошо паяется и сваривается. Удельный вес меди равен 8,9. Температура плавления 1084° С. Чем чище медь тем выше ее электропроводность.

Медь хорошо сплавляется с оловом, цинком, никелем, алюминием, железом, серебром, золотом, кадмием, бериллием, кремнием, марганцем, свинцом, сурьмой, висмутом, мышьяком, фосфором, кислородом, серой, углеродом, водородом, азотом, бором, кальцием, магнием, натрием, калием, литием, стронцием, барием, ванадием, титаном, цирконием, ниобием, молибденом, вольфрамом, ураном, торием, церием, лантаном, иттрием, скандием, гафнием, танталом, рением, осмием, иридием, платиной, золотом, ртутью, таллием, свинцом, висмутом, полонием, астатом, радоном, францием, радием, актинием, протактинием, ураном, нептунием, плутонием, америцием, кюрием, берклием, калифорнием, эйнштейнием, фермием, менделевием, нобелием, лоуренсием, резерфордием, дубнием, сиборгием, бором, хромом, марганцем, железом, кобальтом, никелем, медью, цинком, галлием, германием, мышьяком, селеном, бромом, криптоном, рубидием, стронцием, иттрием, цирконием, ниобием, молибденом, технецием, рутением, родием, палладием, серебром, кадмием, индием, оловом, сурьмой, теллуром, иодом, ксеноном, цезием, барием, лантаном, церием, празеодимом, неодимом, прометием, самарием, европием, гадолинием, тербием, диспрозием, гольмием, эрбием, тулием, иттербием, лютецием, гафнием, танталом, вольфрамом, рением, осмием, иридием, платиной, золотом, ртутью, таллием, свинцом, висмутом, полонием, астатом, радоном, францием, радием, актинием, торием, протактинием, ураном, нептунием, плутонием, америцием, кюрием, берклием, калифорнием, эйнштейнием, фермием, менделевием, нобелием, лоуренсием, резерфордием, дубнием, сиборгием, бором, хромом, марганцем, железом, кобальтом, никелем, медью, цинком, галлием, германием, мышьяком, селеном, бромом, криптоном, рубидием, стронцием, иттрием, цирконием, ниобием, молибденом, технецием, рутением, родием, палладием, серебром, кадмием, индием, оловом, сурьмой, теллуром, иодом, ксеноном, цезием, барием, лантаном, церием, празеодимом, неодимом, прометием, самарием, европием, гадолинием, тербием, диспрозием, гольмием, эрбием, тулием, иттербием, лютецием, гафнием, танталом, вольфрамом, рением, осмием, иридием, платиной, золотом, ртутью, таллием, свинцом, висмутом, полонием, астатом, радоном, францием, радием, актинием, торием, протактинием, ураном, нептунием, плутонием, америцием, кюрием, берклием, калифорнием, эйнштейнием, фермием, менделевием, нобелием, лоуренсием, резерфордием, дубнием, сиборгием.

Вредными примесями меди являются: фосфор, мышьяк, алюминий, цинк, сурьма и другие.

Механические свойства меди.

Свойство	Литая.	Прокатанная и отожженная	Нагартованная
Сопротивление (в кг/мм²)	15-20	20-27	42-43
Удлинение δ%	15-25	25-50	1-2
Твердость по Бринеллю НВ	—	45	—

Медь хорошо обрабатывается давлением. Ее подвергают ковке, горячей и холодной прокатке, волочению, штамповке, глубокой вытяжке, гибке, клепке, развальцовке, отбортовке, обжатию, раздаче, обжиму, накатке, рифлению, чеканке, тиснению, гравированию, травлению, полированию, шлифованию, лужению, никелированию, хромированию, серебрению, золочению, оксидированию, фосфатированию, воронению, лакированию, эмалированию, окрашиванию, пассивированию, обезжириванию, обезжириванию, обезжириванию.

Медь хорошо обрабатывается резанием. Ее можно точить, фрезеровать, сверлить, зенковать, развертывать, нарезать резьбу, пилить, строгать, долбить, шлифовать, полировать, притирать, доводить, хонинговать, суперфинишировать, обкатывать, раскатывать, калибровать, чеканить, гравировать, травить, полировать, шлифовать, лудить, никелировать, хромировать, серебрить, золотить, оксидировать, фосфатировать, воронить, лакировать, эмалировать, окрашивать, пассивировать, обезжиривать, обезжиривать, обезжиривать.

Медь хорошо обрабатывается давлением. Ее подвергают ковке, горячей и холодной прокатке, волочению, штамповке, глубокой вытяжке, гибке, клепке, развальцовке, отбортовке, обжатию, раздаче, обжиму, накатке, рифлению, чеканке, тиснению, гравированию, травлению, полированию, шлифованию, лужению, никелированию, хромированию, серебрению, золочению, оксидированию, фосфатированию, воронению, лакированию, эмалированию, окрашиванию, пассивированию, обезжириванию, обезжириванию, обезжириванию.

Медь хорошо обрабатывается резанием. Ее можно точить, фрезеровать, сверлить, зенковать, развертывать, нарезать резьбу, пилить, строгать, долбить, шлифовать, полировать, притирать, доводить, хонинговать, суперфинишировать, обкатывать, раскатывать, калибровать, чеканить, гравировать, травить, полировать, шлифовать, лудить, никелировать, хромировать, серебрить, золотить, оксидировать, фосфатировать, воронить, лакировать, эмалировать, окрашивать, пассивировать, обезжиривать, обезжиривать, обезжиривать.

Медь хорошо сваривается. Ее можно сваривать газовой сваркой, электродуговой сваркой, электрошлаковой сваркой, электронно-лучевой сваркой, плазменной сваркой, лазерной сваркой, ультразвуковой сваркой, диффузионной сваркой, холодной сваркой, сваркой трением, сваркой взрывом, сваркой в твердой фазе, сваркой в жидкой фазе, сваркой в газовой фазе, сваркой в вакууме, сваркой в инертной среде, сваркой в защитной среде, сваркой в активной среде, сваркой в смешанной среде, сваркой в воде, сваркой в масле, сваркой в воздухе, сваркой в кислороде, сваркой в азоте, сваркой в водороде, сваркой в аргоне, сваркой в гелии, сваркой в неоне, сваркой в криптоне, сваркой в ксеноне, сваркой в радоне, сваркой в углекислом газе, сваркой в смеси газов, сваркой в плазме, сваркой в электрической дуге, сваркой в электрическом поле, сваркой в магнитном поле, сваркой в ультразвуковом поле, сваркой в лазерном луче, сваркой в электронном луче, сваркой в ионном луче, сваркой в плазменной струе, сваркой в электрическом разряде, сваркой в тлеющем разряде, сваркой в искровом разряде, сваркой в дуговом разряде, сваркой в коронном разряде, сваркой в барьерном разряде, сваркой в импульсном разряде, сваркой в непрерывном разряде, сваркой в переменном токе, сваркой в постоянном токе, сваркой в пульсирующем токе, сваркой в выпрямленном токе, сваркой в инвертированном токе, сваркой в высокочастотном токе, сваркой в низкочастотном токе, сваркой в сверхвысокочастотном токе, сваркой в импульсном токе, сваркой в непрерывном токе, сваркой в переменном токе, сваркой в постоянном токе, сваркой в пульсирующем токе, сваркой в выпрямленном токе, сваркой в инвертированном токе, сваркой в высокочастотном токе, сваркой в низкочастотном токе, сваркой в сверхвысокочастотном токе, сваркой в импульсном токе, сваркой в непрерывном токе.

Медь хорошо паяется. Ее можно паять мягкими припоями, твердыми припоями, серебряными припоями, медно-цинковыми припоями, медно-фосфорными припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-цинковыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-индиевыми припоями, оловянно-серебряными припоями, оловянно-медными припоями, оловянно-никелевыми припоями, оловянно-кобальтовыми припоями, оловянно-железными припоями, оловянно-марганцевыми припоями, оловянно-хромовыми припоями, оловянно-молибденовыми припоями, оловянно-вольфрамовыми припоями, оловянно-ванадиевыми припоями, оловянно-титановыми припоями, оловянно-циркониевыми припоями, оловянно-ниобиевыми припоями, оловянно-танталовыми припоями, оловянно-рениевыми припоями, оловянно-осмиевыми припоями, оловянно-иридиевыми припоями, оловянно-платиновыми припоями, оловянно-золотыми припоями, оловянно-ртутными припоями, оловянно-таллиевыми припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-полониевыми припоями, оловянно-астатовыми припоями, оловянно-радоновыми припоями, оловянно-франциевыми припоями, оловянно-радиевыми припоями, оловянно-актиниевыми припоями, оловянно-ториевыми припоями, оловянно-протактиниевыми припоями, оловянно-урановыми припоями, оловянно-нептуниевыми припоями, оловянно-плутониевыми припоями, оловянно-америциевыми припоями, оловянно-кюриевыми припоями, оловянно-берклиевыми припоями, оловянно-калифорниевыми припоями, оловянно-эйнштейниевыми припоями, оловянно-фермиевыми припоями, оловянно-менделевиевыми припоями, оловянно-нобелиевыми припоями, оловянно-лоуренсиевыми припоями, оловянно-резерфордиевыми припоями, оловянно-дубниевыми припоями, оловянно-сиборгиевыми припоями.

Медь хорошо паяется. Ее можно паять мягкими припоями, твердыми припоями, серебряными припоями, медно-цинковыми припоями, медно-фосфорными припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-цинковыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-индиевыми припоями, оловянно-серебряными припоями, оловянно-медными припоями, оловянно-никелевыми припоями, оловянно-кобальтовыми припоями, оловянно-железными припоями, оловянно-марганцевыми припоями, оловянно-хромовыми припоями, оловянно-молибденовыми припоями, оловянно-вольфрамовыми припоями, оловянно-ванадиевыми припоями, оловянно-титановыми припоями, оловянно-циркониевыми припоями, оловянно-ниобиевыми припоями, оловянно-танталовыми припоями, оловянно-рениевыми припоями, оловянно-осмиевыми припоями, оловянно-иридиевыми припоями, оловянно-платиновыми припоями, оловянно-золотыми припоями, оловянно-ртутными припоями, оловянно-таллиевыми припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-полониевыми припоями, оловянно-астатовыми припоями, оловянно-радоновыми припоями, оловянно-франциевыми припоями, оловянно-радиевыми припоями, оловянно-актиниевыми припоями, оловянно-ториевыми припоями, оловянно-протактиниевыми припоями, оловянно-урановыми припоями, оловянно-нептуниевыми припоями, оловянно-плутониевыми припоями, оловянно-америциевыми припоями, оловянно-кюриевыми припоями, оловянно-берклиевыми припоями, оловянно-калифорниевыми припоями, оловянно-эйнштейниевыми припоями, оловянно-фермиевыми припоями, оловянно-менделевиевыми припоями, оловянно-нобелиевыми припоями, оловянно-лоуренсиевыми припоями, оловянно-резерфордиевыми припоями, оловянно-дубниевыми припоями, оловянно-сиборгиевыми припоями.

Медь хорошо паяется. Ее можно паять мягкими припоями, твердыми припоями, серебряными припоями, медно-цинковыми припоями, медно-фосфорными припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-цинковыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-индиевыми припоями, оловянно-серебряными припоями, оловянно-медными припоями, оловянно-никелевыми припоями, оловянно-кобальтовыми припоями, оловянно-железными припоями, оловянно-марганцевыми припоями, оловянно-хромовыми припоями, оловянно-молибденовыми припоями, оловянно-вольфрамовыми припоями, оловянно-ванадиевыми припоями, оловянно-титановыми припоями, оловянно-циркониевыми припоями, оловянно-ниобиевыми припоями, оловянно-танталовыми припоями, оловянно-рениевыми припоями, оловянно-осмиевыми припоями, оловянно-иридиевыми припоями, оловянно-платиновыми припоями, оловянно-золотыми припоями, оловянно-ртутными припоями, оловянно-таллиевыми припоями, оловянно-свинцовыми припоями, оловянно-висмутовыми припоями, оловянно-полониевыми припоями, оловянно-астатовыми припоями, оловянно-радоновыми припоями, оловянно-франциевыми припоями, оловянно-радиевыми припоями, оловянно-актиниевыми припоями, оловянно-ториевыми припоями, оловянно-протактиниевыми припоями, оловянно-урановыми припоями, оловянно-нептуниевыми припоями, оловянно-плутониевыми припоями, оловянно-америциевыми припоями, оловянно-кюриевыми припоями, оловянно-берклиевыми припоями, оловянно-калифорниевыми припоями, оловянно-эйнштейниевыми припоями, оловянно-фермиевыми припоями, оловянно-менделевиевыми припоями, оловянно-нобелиевыми припоями, оловянно-лоуренсиевыми припоями, оловянно-резерфордиевыми припоями, оловянно-дубниевыми припоями, оловянно-сиборгиевыми припоями.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

3) М3 - применяется для ответственного литья.

4) М4 - для не ответственного литья.

В ~~авиа~~ самолето строении из меди изготовляют главным образом ~~из~~ трубо проводы (без за чаще ... ных проводов) электро проводов и заклепки.

Медно цинковые ... ва (латуни) Сплав меди с цинком носит название латунь.

По применение имеют латуни которые содержат не ... 40% цинка. Латуни которые содержат ... выделяют в самостоятельную группу и называют томпаком

В авиа-промышленности применяются следующие марки латуни.

Мех свойства латуни.

Марка	Состояние сплава	Св-кг/мм²	δ %	Форма назначение материала
Л 62	отожженный	30 кг	38	трубы тянутые с листа для деталей с вытяжкой ... штам ...
Л -	полунагартованная	38 кг	20	
Л -	нагартованная	1 кг	1	листы для ... лей изготовл. ... путем из ... ба.
				листы твердые для ... деталей.
Л 59	нагартованный	40-50	5	прутки тянутые
ЛС 59	нагартованный	45	10	прутки
ЛМ 62	нагартованный	37-48	6-20	прутки тянутые.

Помимо этих латуни в авиа-про ... применяются ряд специальных латуней, которые содержат помимо меди и цинка ... , марганец, железо, итд. Повышенность ... вносит в ... свойства латуни, марганцовистые латуни, кремнистые, железистые латуни.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Бронза.

Сплав меди с оловом наз. оловянные бронз.

Бронза подвергается термообработке - отжигу при температуре 550-600°. Бронза обладает очень хорошими мех-кач... Высокая прочность твердость хорошие антифрикционные свойства. хорошее сопротивление коррозии мягкость мех.обработки благодаря этому бронзы широко применяются в промышленности.

Хим. состав и мех.-свойства бронза.

Марка	Химический состав				Мех свойства		Основные обозначения
	Sn	Zn	Pb	P	$\sigma_в$ кг/мм²	δ %	
БрО10	10	—	—	—	20	10	общее применение в машиностроении отвечающие
БрО4Ц10Ф1	10	2	—	—	20	10	ответственные отливки арматура
БрОФ6-0,4	6	—	—	0,4	20	15	
БрОФ-10-1	10	—	—	1	26	3	пробойка, части
БрОС-8-12	8	—	12	—	15	?	подшипники

Имеются и безоловянные бронзы. Кроме того промышленность выпускает: алюминиевые бронзы, алюминиевожелезоникелевые бронзы, кремнистомарганцовистые бронзы, свинцовистые бронзы.

Бериллиевая бронза обладает высокими мех.свойствами, высоким сопротивлением отношением хорошим антикоррозийным свойством. Процент содержания бериллия в ... 2-2,5%, остальное медь.

Закалка

Закалка углеродистой стали имеет главной целью повысить твердость ... стали. Процесс закалки состоит из трех моментов. 1. Нагрев доэвтектоидной стали ... 2. Выдержка ... при закалочной температуре 3. Охлаждение ... закалочной среде. Закалочной средой может быть: вода, масло, ... и т.д.

Нормализация.

Нормализацией называется процесс нагрева стали при температуре 800°-890° с незначительной выдержкой 20-30 минут и последующим охлаждением на спокойном воздухе.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Нормализация применяется главным образом после ковки, отжига же для деталей и инструментов, которые проходят закалку с тем чтобы избежать коробления при закалке.

Старение.

Старением называется самопроизвольное повышение мех. свойств сплава с течением времени. Например: в мягкой стали это есть процесс выделения из твердого раствора в виде цементита Fe_3C

Отжиг

Отжигу подвергается главным образом сталь. Процесс отжига заключается в перекристаллизации металла в твердом состоянии. Отжиг производят после прокатки и штамповки.

Коррозия металлов и борьба с ней

Коррозией называется процесс разрушения металла или сплава в результате химических или электрохимических процессов.

Коррозия бывает: 1. Равномерная при которой металл или сплав разрушается по всей поверхности. 2. Местная коррозия при которой коррозия идет в металле (там где покрытие нарушено)

Методы защиты от коррозии

В настоящее время применяют следующие методы защиты от коррозий: 1. Металлические покрытия (никелирование хромирование и т.д.) 2. Образование окисной пленки на поверхностях деталей или узлов (анодирование воронение) 3. Неметаллические покрытия (лако-красочные покраски) 4. Протекторы.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Вопросы.

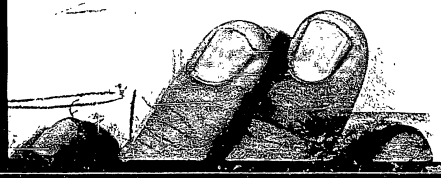
1. Что такое вещество?
2. Что такое реакция разложения и реакция соединения?
3. Что такое водород?
4. Что такое кислород?
5. Закон сохранения вещества?
6. Что такое атомный и молекулярный вес.
7. " " окись металла.
8. Что такое щелочи и что такое кислота.
9. Строение атомов и металлоидов.
10. Как устроена доменная печь и ход доменного процесса.
11. Какие пузуны (гны)
12. Какие способы получения стали?
13. Что называется цементацией стали.
14. Что назыв. цементированной сталью.
15. Какие бывают конструкционные стали и требования к ним.
16. Что такое инструментальные стали
17. Какие примеси бывают в сталях.
18. Какие бывают марганцовистые никелевые, хромистые стали
19. Что такое: кранение, ее свойства и назначения.
20. Что такое сталь ЭОХМА.
21. " " нержавеющие стали и какие мы знаем?

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

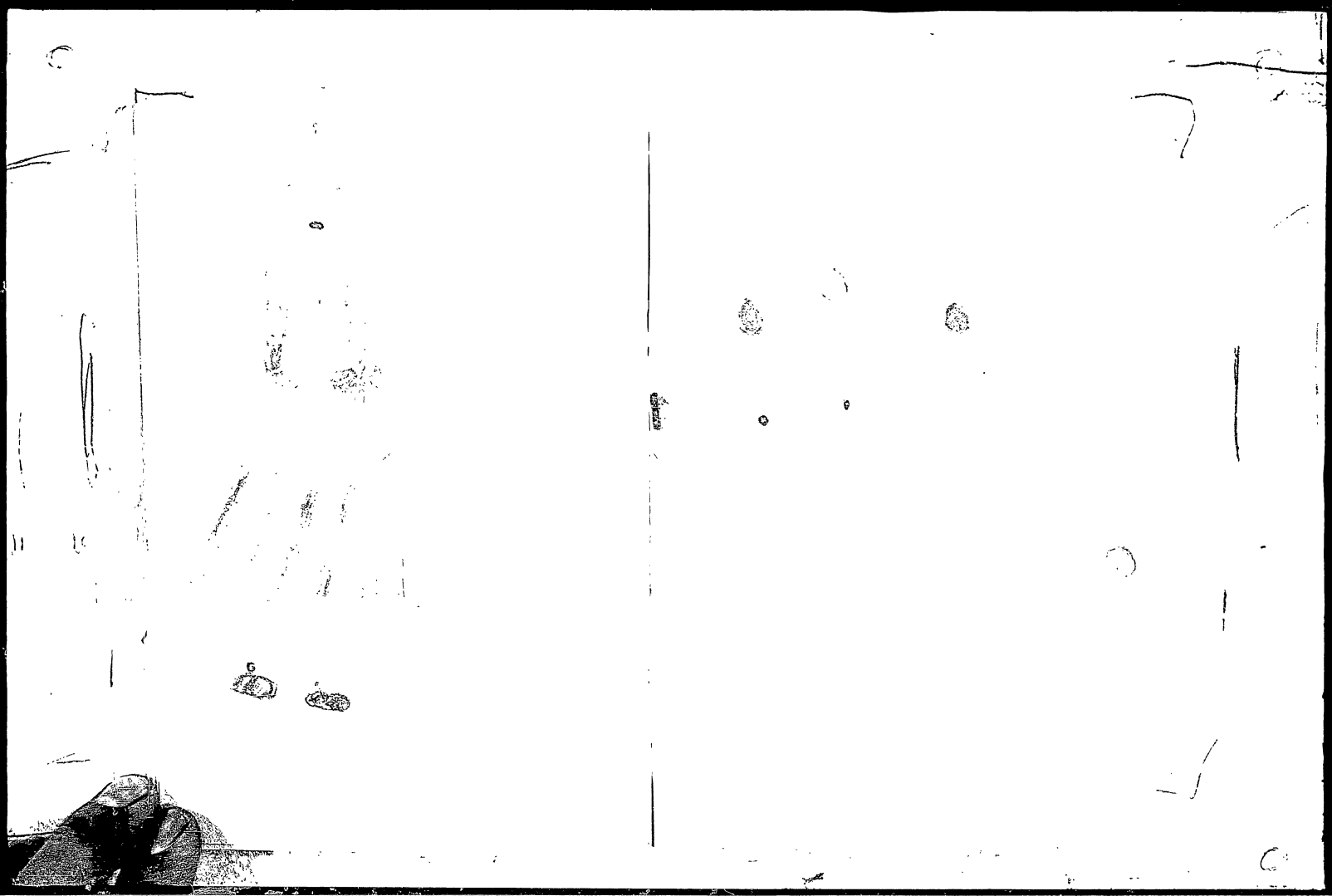
Что такое быстрорежущая сталь
повторить, выучить, сохранить
Что такое алюминий?
" " дуралюминий?
Какие марки дуралюминия применяются в МАП.
Что такое электрон.
Что такое твердый раствор.
-"- -"- мех. смесь.
-"- -"- диффузия.
-"- -"- такое закалка.
Что такое цементация?
Это прочее науглероживание поверхностного слоя.
Что так., это, старение нормализация, коррозия.
Какая бывает коррозия?
Методы защита от коррозии.

Спец раб.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Кинематические схемы и передаточное отношение

Тема № 2

Для разбора движения [illegible] станков применяются упрощенные условные схемы называемые кинематическими.

Кинематические схемы дают возможность [illegible] кинематике [illegible] о конструкции [illegible] станков

Условные схемы [illegible] обозначаются [illegible] ГОСТ 3426-46

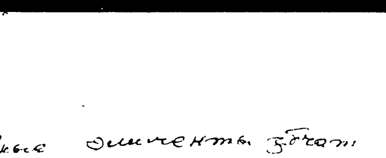
- вал
- бил
- шестерня
- шестерня-зубчатая
- [illegible]
- шестерня сидящая на валу свободно
- шестерня сидящая с валом при помощи [illegible]
- червячная передача
- вал в подшипниках скольжения
- муфта
- муфта
- [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Основные элементы зубчатых зацеплений.

...ично в С.С.С.Р. имеются ...но на ...торы ...ействующий ...о. З... ...паспорта. ...рактически ...размеры ...ех ...механизмов станка ...едо...ельно ...и наличии ...а ...ошет ...ерераст... ...по ...ного установить ...счет ...ний может ...ребоваться ...либо при переде... ...ри ...тальном ... Из техмеханики известно что зубья шестерен ...тся и ...



$Z \cdot t = \pi \, d_{дел}$ $\quad Z \cdot \frac{t}{\pi} = d_{дел}$ $\quad Z \cdot m = ...$

$Z \cdot t = \frac{\pi \, d_{дел}}{\pi}$ $\quad \frac{t}{\pi} = m$ $\quad \boxed{d_{дел} = Z \cdot m}$

$t = \pi \cdot m$ $\quad \boxed{m = \frac{t}{\pi}}$

При нормальном зацеплении высота головки зуба равна модулю (m) а высота ножки равна 1,2 m.

Следовательно высота всего зуба равна $m + 1{,}2m = 2{,}2m$

$h = h_{гол} + h_{ножки} = m + 1{,}2m = 2{,}2m.$

$\boxed{Д_{нар} = (Z+2)\,m}$

$\boxed{Д_{вн} = (Z - 2{,}4)\,m}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Main mechanisms of machine tools.

Drive.

In modern machine tools the drive is the last main link and is usually individual. The drive is called the mechanism which transmits rotation from the motor to the first driven shaft of the machine tool.

Further the main chain of the drive is divided into the main drive, the feed drive, the auxiliary drive, etc.

The individual drive can be from an electric motor, a steam motor, an internal combustion motor, etc. The drive from the motor to the machine tool can be carried out by means of a belt, a gear, a chain, etc.

Gear drives are divided into drives with stepped change of speeds, with smooth change of speeds, with or without reversing, etc.

For the purpose of avoiding vibrations in the drive of machine tools, hydraulic drives with chemical and friction connections are used.

The most widely used are gear drives.

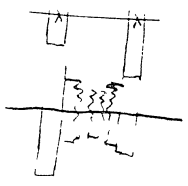
gear boxes, and also in the form of stepped pulleys.

Gear boxes of speeds.

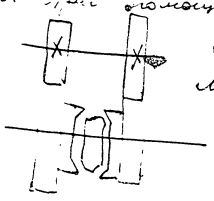
Gear boxes of speeds are used for the purpose of obtaining high numbers of revolutions of the driven shaft necessary for cutting, and also for the purpose of obtaining small numbers of revolutions. The whole range of numbers of revolutions is obtained by switching on separate pairs of gear boxes of speeds.

Methods of switching.

1. By means of toothed sleeves. [illegible] to switch on only when the machine is at a standstill.



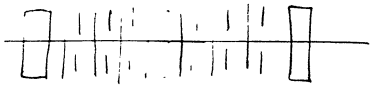
2. By means of friction sleeves. [illegible] to switch on at any moment, even when the machine is working.



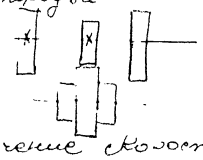
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

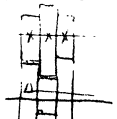
3. При помощи пластинчато-фрикционной муфты.



4. Переключение скоростей блоками шестерен передвижных.

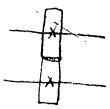


5. Переключение скорости при помощи механизма с кулачной шлицей.

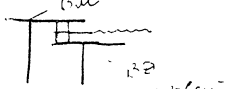


Встречается чаще всего при механизме подачи.

6. Переключение скоростей при помощи зубчатых колес. Встречается чаще всего на автоматах.



Регулирование скоростей бесступенчатое.



Фрикционный вариатор с чугунными дисками

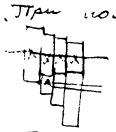
Механизм с коническими шкивами

Схема привода фрикционного пресса.

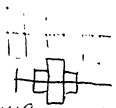
Механизмы подачи

Механизмы подачи аналогичны подобным механизмам обтягивающего типа.

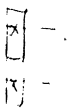
1. При помощи механизма с натяжной шлицей.



2. Переключение при помощи блоков с передвижных шестерен



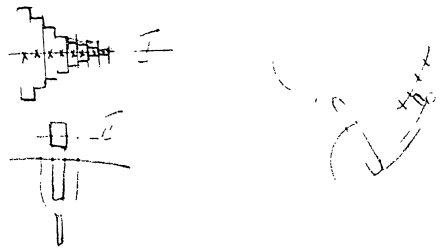
3. Переключение при помощи зацепления кулачков



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

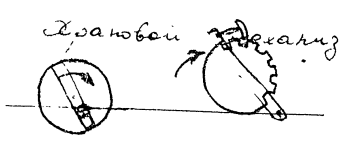
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Схема включения механизма картона.



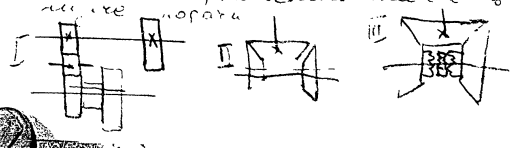
Механизм картона представляет собой контактное устройство состоящее из набора секторов (кроме картона) с которыми могут сцепляться при помощи [illegible] сектория сидящая с которой

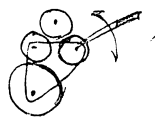
Храповой механизм.



Реверсивные механизмы.

Реверс служит для изменения направления вращения так в главном движении так и в [illegible] ходе





трензель.

(реверс)

I. Механизм с передвижным блоком и наружной шестерней.

II. Реверс с перемещением на шпонке двух конических шестерен.

III. [illegible] с зубчатой муфтой и конич[illegible] шестернями.

IV. [illegible] с цилиндрич. передачей и фрикционной муфтой.

V. - трензель.

Для того чтобы определить число оборотов шпинделя, нужно написать формулу связывающую число оборотов шпинделя с числом оборотов вала электродвигателя коробки скоростей.

$\frac{n_{шп.}}{n_{эл.}} = i_{общее} = i_{реж.пер.} \cdot i_{кор.скор.}$

Определим наибольшее число оборотов шпинделя.

$n_{наиб.} = i_{реж.пер.} \cdot i_{[illegible]} \cdot n_{эл.} = 1445 \frac{125 \cdot 56 \cdot 36 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 32}{250 \cdot 34 \cdot 36 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 64} = 50$ об/мин

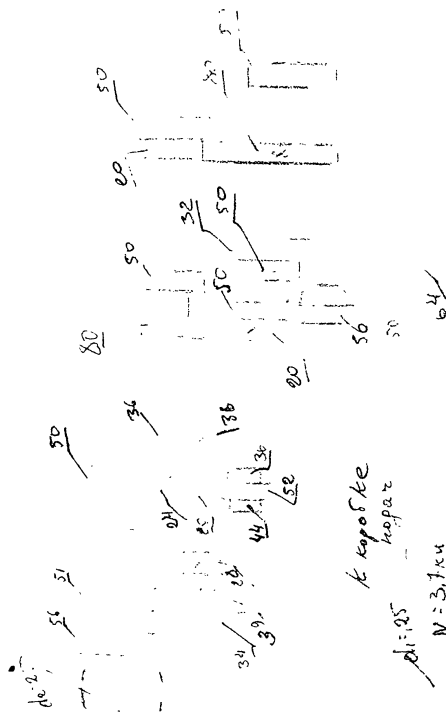
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Наименьшее число оборотов шпинделя.

$n_{шп.наим.} = 1445 \frac{125}{250} \cdot \frac{51}{39} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{80}{80} \cdot \frac{20}{64} \cdot \frac{32}{64} = 11{,}1 \text{ об/мин}$

Схема коробки скоростей станка 2Н118-1



Классификация сверлильных станков.

Сверлильные станки можно встретить разных видов и типов. Главные из них: вертикально-сверлильные одношпиндельные

Встречаются также карусельно-сверлильные.

многошпиндельные станки

Центровальные станки

Вертикально-сверлильные станки бывают настольные и на колонке.

Радиально сверлильные станки используются для сверления деталей средних габаритов.

Для сверления отверстий под углом или в плоскостях обрабатываемых кругов

Подбор вертикально сверлильного станка типа 2135.

Станок предназначен для обработки сверлением, зенкерованием, развертыванием, нарезанием резьбы метчиками отверстий диаметром до 35 мм

Главные движения:

Шпиндель данного станка имеет 8 ступенчатых чисел оборотов в пределе 500-53

Числа оборотов шпинделя вычисляются по формуле:

$n_{шп.наиб} = n_{эл.дв} \cdot i_{кор.наиб}$

$n_{шп.наиб} = 1440 \frac{34}{56} \cdot \frac{40}{32} \cdot \frac{24}{58} \cdot \frac{42}{38} = 500 \text{ об/мин}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

$n_{шп\,найч.} = n_{пот} \cdot i_{кор.с кор найч}$

$n_{шп\,найч} = 1\frac{34}{56}\cdot\frac{24}{48}\cdot\frac{24}{58}\cdot\frac{18}{62} = 53_{об}$

1 об б.ч. – n бед. : общее

Движение подач.

~~Движение по~~

Через гораз[дно] [ма]ло получить в продольных подачах от 0,1 до 1,11 мм на 1 об. шп. 3 данном случае [ис]пользуется по следующей формуле:

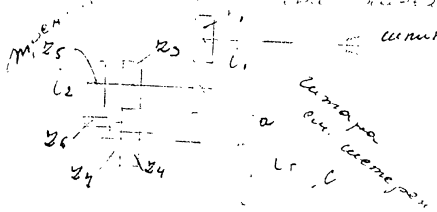
$S_{об\,шп} = 1_{об\,шп} \cdot i_{к.норач} \cdot \pi \cdot m$ (m – модуль шестерни)

$S_{об\,шп} = 1_{об\,шп}\frac{40}{60}\cdot\frac{25}{62}\cdot\frac{32}{42}\cdot\frac{58}{32}\cdot\frac{39}{50}\cdot\frac{1}{1}\cdot\pi\cdot 4 = 1{,}11_{мм/об}$

Точка начинается с меньшей подачи

$S_{под\,найм} = 1_{об\,шп}\frac{40}{60}\cdot\frac{25}{62}\cdot\frac{32}{42}\cdot\frac{20}{65}\cdot\frac{22}{x}\cdot\pi\cdot 4 = 0{,}07_{мм/об}$

Общая методика настройки сменных шестерен такова на токарном [ста]нке [ме]жду шпинделем и ходовым винтом.



Для того чтобы [ус]тановить [ка]кое точное отношение для сменных шестерен составляем т. н. уравнение кинематического [ба]ланса которое заключается в том что связывают начало и конец движения [це]пи и кинематической цепи какой движется [за]данное звено движения цепи вращение ходового винта

$1_{об\,шп} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot i_{гит} = n_{ходов.в}$

$n_{х.в}\ t_{х.в} = t_{нар.}$

$1_{об\,шп}\ i_1 i_2 i_{гит}\ t_{х.} = t_{нар}$

$$i_{гит} = \frac{t_{нар}}{i_1 i_2 t_x}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

1) Допустим $i_1 = 2\frac{1}{2}$ $i_2 = \frac{1}{2}$ тогда

а) $i_{гит} = \frac{t_{нар}}{2\frac{1}{2} \cdot t_x}$

$i_{...} = \frac{t_{нар}}{t_{ход}}$

г) допустим i_1 ... $i_2 = \frac{1}{2}$

i гит увелич. шага в 10 раз! =

$= \frac{t_{нар}}{5 \cdot \frac{1}{2} t_x} = \frac{t_{нар}}{...}$

з) допустим $i_1 = 5$ i_2 =

$i_{гит}$ ... =

$= \frac{t_{нар}}{8\frac{1}{2} t_x} \quad \frac{t_{нар}}{...}$

... дать резьбу на ... $t_{нар}$ 200 мм ... подбирают $t_{ход}$ 12"

$i_{гит} = \frac{t_{нар}}{t_{ход}}$

$i_{гнт} = \frac{200}{\frac{1}{2} \cdot 25,4} = \frac{200}{12,7}$

Без звена увеличения ... шаг нарезать нельзя.

$i_{гнт} = \frac{t_{нар}}{16\, t_x} = \frac{2\frac{125}{127}}{1,-} \quad \frac{125}{127}$

$i_{гнт} = \frac{125}{127} = \frac{75 \cdot 100}{60 \cdot 127}$

Фрезерные станки

На фрезерных станках производится обработка ... обработка фасонных поверхностей, нарезание зубчатых ..., фрезеровка винтовых поверхностей и т.п.

Изготовляют фрезерные станки различных ви... горизонтальные универсальные, вертикальные, продольно фрезерные ... универсальные станки отличаются от простых тем, что имеют поворотный стол в обе стороны на 45°. Поворот стола позволяет производить ... винтовых канавок.

Наибольшее распространение имеют станки горизонтально ... и вертикально фрезерные

Универсально фрезерный станок тип 6Б82

Станок выпускает Горьковский завод фрезерных станков

Станок ... предназначен для ... работ.

Станок имеет 12 различных чисел оборотов шпинделя и 12 различных шагов продольных, вертикальных, и поперечных, кроме того механизм подачи позволяет производить ускоренное перемещение стола.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Обычно у фрезерных станков подача стола производится при помощи одного мотора либо от первого вала коробки скоростей. По этому подача при фрезеровании регулируется скоростью перемещения стола в минуту т.е минутной подачи

$$S_м = S_o \cdot n \quad мм/мин.$$

$S_м$ – минутная подача.

S_o – подача стола на 1 об. фрезы мм.

n – число оборотов фрезы в мин.

Если известна подача на 1 зуб фрезы

S_z – подача на 1 зуб фрезы

z – число зуб. фрезы. то тогда

$S_o = S_z \cdot z$ – подача на 1 об. фрезы.

$$S_м = S_{on} = S_z \cdot z \cdot n \quad мм/мин$$

В данном станке коробка подач дает возможность получить 2 подач.

Европейский способ.
Фрезирование „навстречу".

(Американский способ.

Делительная головка.

Делительные головки являются важнейшей принадлежностью фрезерных станков служат делительные головки для работ:

1 Для установки обрабатываемой заготовки под требуемые углы поворота фрезы

2 Для периодического перемещения детали (деление заготовки)

3. Для непрерывного вращения заготовки при винтовых канавок.

Универсальная делительная головка.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

$= \frac{3}{11} = \frac{6}{11} \cdot \frac{1}{2} = 32$

$i_{zm} = \frac{35}{50} \frac{20}{40}$

Рогальные станки отличаются
от других станков возвратно-
поступательным главным движением.
Возвращающе-поступательное движение
сообщается либо дрелью либо
стягивается на которечно-
Главное преимущество
1. Простота и дешевизна
2
3 Высокая точность

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Резание металлов.

Введение.

[illegible] металлов [illegible] резанием [illegible] методика [illegible] методики [illegible]

Значение законов резания металлов.

Знание законов резания позволяет [illegible] обработки [illegible] производительность [illegible] резания металлов используются [illegible] станков [illegible]

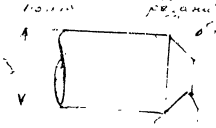
Большой вклад в изучение металлов [illegible] науке [illegible] резание металлов.

Основные понятия и [illegible]

Элементы [illegible]

Скорость резания — V [illegible]

Скоростью [illegible] называется путь перемещения [illegible] единицу времени [illegible]



Обработанная [illegible]

резец

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} \quad \text{об/мин}$$

$$l = \pi D$$

Глубина резания — t

$$t = \frac{D - d}{2}$$

Глубиной [illegible] называется [illegible] между обрабатываемой [illegible] и обработанной [illegible] поверхностями, измеренное [illegible]

Подача. — S

Подачей называется величина перемещения инструмента на 1 оборот [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

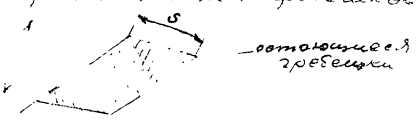
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сечение стружки - f

Сечением стружки называется произведение подачи на глубину

$$f = t \cdot S \text{ мм}^2$$

Различают два сечения стружки теоретическое - $f - t s$ и действительное сечение стружки, которое учесть можно только с помощью специально составленной



таблицы.

Углы резца.

У резца различают главные углы и вспомогательные. Кроме того, углы резца можно рассматривать как в процессе резания, так и в положении конца резца, не находящегося в работе. Главные углы резца измеряются - главной секущей плоскости, которая перпендикулярна к главной режущей кромке на основной плоскости.

К главным углам относятся: главный задний угол, передний угол, угол резания и угол заострения. Главный задний угол

вается угол между плоскостью резания и задней гранью резца.

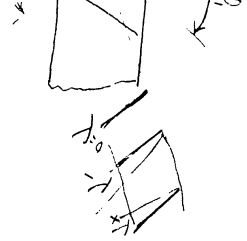
Задний угол должен быть всегда больше нуля, так как иначе его будет резец резать не будет.

γ - передний угол - рассматривается также в главной секущей плоскости, измеряется между передней гранью и плоскостью, перпендикулярной к основной плоскости. Угол может быть положительным, нулевым или отрицательным.

β - угол заострения - угол резания между β и γ

$\gamma + \beta = 90° - \gamma$

Вспомогательные углы резца - к этим углам относятся угол φ - главный угол в плане, φ_1 - вспомогательный угол в плане, ε - при вершине, λ - наклона главной режущей кромки.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

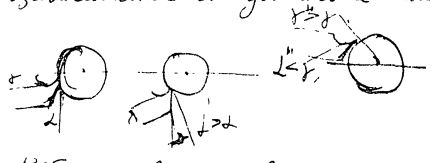
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Главным углом в плане (φ) называется угол между главной режущей кромкой и направлением подачи.

Вспомогательным углом в плане называется угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи.

Угол наклона – это есть угол между наклона главной режущей кромки служит для направления схода стружки. Измеряется этот угол между главной режущей кромкой и линией параллельной основной плоскости проведенной через вершину резца.

Углы резца (передний и задний) меняются в зависимости от установки их на станке.



Выбор главных углов резцов устанавливается по ГОСТ 2320-43

Задний угол альфа "а" выбирается в зависимости от подачи резца и типа резца.

Форма передней грани может быть трех типов.

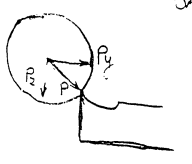
1. криволинейная с фаской
2. плоская с фаской
3. плоская.

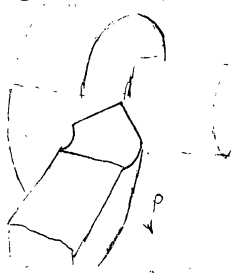
Значение φ переднего угла резца

Главный угол в плане получается в пределах 30-60° для жестких деталей и от 60-90° для деталей малой жесткости.

Силы резания

Усилие необходимое для отделения стружки от материала скалывается: 1. из усилия идущего от деформации стружки. 2. из усилия идущего на сжатие стружки 3 из усилия от остальной массы металла стружки идущего на преодоление трения идущего на переднюю поверхность резца. Обозначаемое P_z





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Главным углом в плане (φ) называется угол между главной режущей кромкой и направлением подачи.

Вспомогательным углом в плане называется угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи.

Угол заострения - тоесть угол между плоскостями главной режущей кромки служит для направления схода стружки. Измеряется этот угол между главной режущей кромкой и линией параллельной основной плоскости проведенной через вершину резца.

Углы резца (передний и задний) меняются в зависимости от установки их на станке.

Выбор главных углов резцов устанавливается по ГОСТ 2320-43

Задний угол альфа (α) выбирается в зависимости от подачи резца и типа резца.

Форма передней грани может быть трех типов.

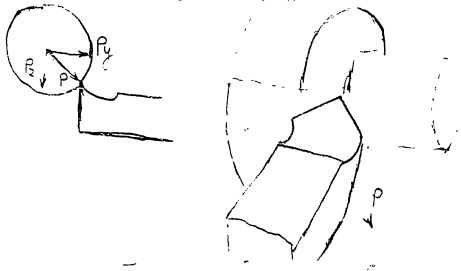
1. криволинейная с фаской
2. плоская с фаской
3. плоская.

Значение передних углов резца.

Главный угол в плане колеблется в пределах 30-60° для жестких деталей и от 60-90° для деталей малой жесткости.

Силы резания

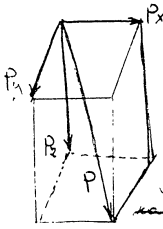
Усилие необходимое для отделения стружки от материала складывается:
1. из усилия идущего от деформации стружки. 2. из усилия идущего на срезание стружки. 3. из усилия идущего на преодоление трения стружки от остальной массы металла.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Давление резания зависит от многих перемен и основном от следующих величин. От геометрии резца, от режимов резания и от качества обрабатываемого материала. Давление резания приложено к вершине резца и не направлено строго углом к поверхности. Давление резания — „P"



Эту силу можно разложить как диагональ параллелепипеда на три составляющие:

1. Вертикальная сила — „P_z" направлена вниз, это сила преодолевается крутящим моментом на шпинделе от мотора станка.

2. Горизонтальную силу „P_x" направленную против подачи, эта сила называется также уже осевой силой преодолевается она механизмом подачи.

3. „P_y" — также горизонтально составляющая направлена от центра на рабочего называется также радиальным усилием резания преодолевается она прижатием крепежем в суппорте.

Главной силой является сила P_z называют ее также усилием резания.

Если P_z принять за 1 то $P_y = 0{,}4$ P_z

$P_x = 0{,}25\ P_z$ $\quad P_z : P_y : P_x = 1 : 0{,}4 : 0{,}25$

Эти соотношения действительны только для острого резца. При тупом резце усилия возрастают и могут достигать до 27 P_z

По силе резания P_z можно определить крутящий момент на шпинделе

$$M_{кр} = \frac{P_z \cdot d}{2} \text{ кгмм}$$

d — диаметр обработ. изделия.

Зная скорость резания v можно определить мощность необходимую для резания полезная мощность

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 75} \text{ л.с}$$

$$N_{мот} = \frac{N_e}{\eta} = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 75 \cdot \eta} \text{ л.с}$$

Факторы влияющие на силу резания.

На величину усилия резания „P_z" влияют следующие факторы: t, S, V, φ (сечение и качество резания).

Многочисленные опыты позволили установить зависимость усилия

$$P_z = C_p t^{x_p} S^{y_p}$$

P_z — тангенциальное усилие резания.

C_p — коэффициент зависящий от обрабатываемого материала.

t, S — глубина и подача

x_p y_p — показатели степени при них.

Эта формула принята когда $\gamma = 45°$ $\alpha = 75°$ φ вершина $= 1$ мм, работает без смазки.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Величины C_p, x_p, y_p приведены в справочниках и зависимости резания. Если условия работы отличаются от указанных для которых выведена формула то обычно P_z корректируется коэффициентами, которые учитывают влияние изменения работы.

Таблица значения C_p

Обрабатыв. материал	C_p	x_p	y_p	
Сталь 20	157	1	0,8	
Сталь 45	184	1	0,8	
Латунь ЛС-59	82	1	0,75	
Бронза Бр 30%	80	1	0,75	
Ковкий чугун	35	1	0,8	

Влияние охлаждения на P_z

Без охлаждения - 1
Охлаждение бора + сода — 0,97
" — эмульсией — 0,9
" — растительное масло — 0,8.

Влияние переднего угла γ на P_z.

$\gamma = 90° — 1,1$
$\gamma = 30° — 1,05$
$\gamma = 45° — 1$
$\gamma = 00° — 0,94$

Влияние угла φ на P_z.

$\varphi = 30° — 1,08$
$\varphi = 45° — 1,00$
$\varphi = 60° — 0,98$
$\varphi = 75° — 1,03$
$\varphi = 90° — 1,08.$

Пример.

Опред. глубину резания, скорость резания, мощность резания, мощность, потребную на станку, усилие резания, если требуется: материал - сталь 45, диаметр обрабатываемой заготовки $d = 42$, $D = 45$, длина обработки $l = 50$ мм, подача 0,3 мм/об, угол в плане $\varphi = 90°$, чистота 4 кл., число оборотов 1150 об/мин, угол $\beta = 80°$, к.п.д. коэффициент полезного действия η - эта. Работа ведется с охлаждением.

Решение.

1. $t = \frac{D-d}{2} = \frac{45-42}{2} = 1,5$ мм — определяем глубину резания.
2. определяем скорость резания.

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 45}{1000} = 6,3 \text{ м/мин.}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

3. Определим t машинное.

$$t_м = \frac{L \cdot i}{12 \cdot S} = \frac{(50+2) \cdot 1}{450 \cdot 0,3} = 0,39'$$

$$\text{Глубина } P_z = C_p t^{x_p} S^{y_p} = 184 \cdot 1,5^{1} \cdot 0,3^{0,8} =$$

$$184 \cdot 1,5 \cdot 0,38 = 102 \text{ кг}.$$

так как условия работы отличны от условий для которых выбрана геометрия резца то в величину P_z вводят поправочные коэффициенты.

$$P_{z\,\text{действительное}} = P_{z\,\text{табл}} \cdot K_\varphi \cdot K_\gamma \cdot K_{\text{окр}}$$

$$P_z = 102 \cdot 1,05 \cdot 0,93 \cdot 0,8 \cdot 1,05 = 87,5 \text{ кг}.$$

Полезная мощность $N_e = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 75} = \frac{87,5 \cdot 60}{60 \cdot 75} =$

$$= 1,25 \text{ л.с.}$$

$$N_м = \frac{N_e}{\eta} = \frac{1,25}{0,75} = 1,68 \text{ л.с.}$$

Определим усилие подачи P_x

$$P_x = 0,25 \cdot P_z = 87,5 \cdot 0,25 = 22 \text{ кг}.$$

Определить скорость подачи V_s

$$V_s = \frac{S \cdot n}{1000} = \frac{0,3 \cdot 450}{1000} = 0,135 \text{ м/мин}$$

$$N_{\text{подачи}} = \frac{P_x \cdot V_s}{60 \cdot 75} = \frac{22 \cdot 0,135}{60 \cdot 75} =$$

$$= 0,0005 \text{ л.с.}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

75
60
4500

139,32
4,06
84492
55428
565,7292

565,73

4,50 565,73

0,57

129,28
1,08
1004,24
129280
139,32 24

1104
0,57
7728
55200
129,28

0,83
1,5
415
83
1,245

6101,25
5007 4,06
1100

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Арт. 617-37
Цена 1р

МИНБЮ МИРОПИЯ
АБОНЕМЕНТ
ОБЩЕСТВЕННАЯ
ЧЕРНИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

ТЕТРАДЬ
ЗАПИСИ
ТЕХ-МЕХАНИ

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Лекция 1 12.IX.49г.

Техническая механика, занимается вопросами равновесия и движения твердых тел. Техническая механика состоит из трех разделов: 1 Статика 2. Кинематика. 3. Динамика.

Законы равновесия сил излагаются в разделе называемом статикой, законы движения – в кинематике, связь между силами и движением – в динамике.

Статика

Сила, есть механическое взаимодействие между телами. Или сила, это та причина, которая заставляет тело выйти из состояния покоя, или если тело находится в состоянии движения, то сила, это та причина, которая изменяет движение тела.

Сила определяется величиной силы направлением и точкой приложения силы

За единицу силы в техническом системе единиц принимается один килограмм (1 кг)

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Как мы говорили выше сила определяется: 1 Величиной. 2 Направлением в котором она действует и 3 точкой ее приложения

Следовательно, силу можно изобразить в виде отрезка взятого в каком-то масштабе

Пример: изобразить в виде отрезка силу равную 4 кг

Решение

Выбираем масштаб. Например: 1 сантиметр (одно деление) равно 1 кг

Такое изображение силы называется графическим изображением силы, где стрелка показывает направление силы, длина отрезка показывает величину силы в выбранном масштабе, а начало отрезка точку приложения силы.

Такое изображение называется, изображение силы в виде **вектора.**

Принципы статики

1 Принцип.

Точку приложения силы можно переносить по линии действия силы, в любую точку без изменения её действия на тело.

2 Принцип

Две силы или несколько сил, действующих по одной прямой в одну сторону, могут быть заменены одной силой, которая равна арифметической сумме, и которая окажет на тело такое же действие, как все вместе взятые силы.

Сила действие которой одинаково с действием нескольких сил, приложенных к телу называется равнодействующей этих сил, а силы которые дают в совокупности равнодействующую называются ее **составляющими.**

Пример:

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

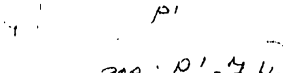
$$R = P_1 + P_2$$

Например: если $P_1 = 3$ кг а $P_2 = 2$ кг то $R = 3 + 2 = 5$ кг.

3 Принцип

Равнодействующая двух или нескольких сил действующей по одной прямой и направленных в противоположные стороны равна их алгебраической сумме.

Пример:

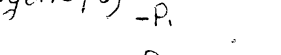


где: $P_1 = 7$ кг, $P_2 = 4$ кг, $P_3 = 8$ кг, $P_4 = 9$ кг — требуется заменить силы P_1, P_2, P_3, P_4 одной силой (равнодействующей).

$$R = P_1 + (-P_2) + P_3 + (-P_4)$$

$$R = 7 + (-4) + 8 + (-9) = 2$$

Две равные и прямо противоположные силы приложенные к одной точке тела взаимно уравновешиваются и их равнодействующая равна нулю (0)



$$R = P_1 - P_2 = 0$$

4 Принцип.

Лекция. № 2.

Действие равно и прямо противоположно противодействию. Этот принцип можно изложить и так: две материальные точки действуют друг на друга, с равными прямо противоположными силами, направленными по прямой их соединяющей.

где $-R$ противодействующая сила или реакция, действующей силы P.

Если тело находится в покое то $P = R$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

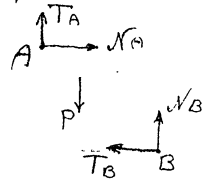
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Пример № 2. P

R_A R_B

где R_A и R_B противодействующие силы (реакции в опорах A и B)

Пример № 3.



где N_A; N_B противодействующие силы (реакции) в опорах A и B

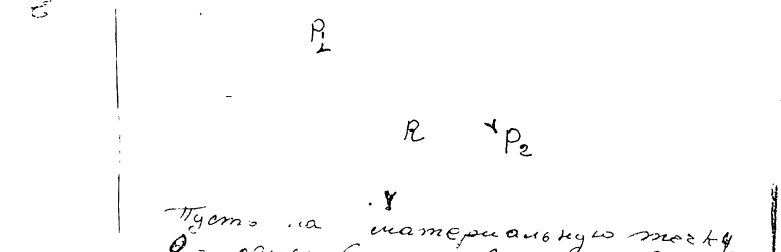
T_A; T_B — силы трения удерживающая частицу от соскальзывания.

Пример № 5

Равнодействующая двух сил, которые пересекаются под углом в одной точке равна по величине и направлению диагонали параллелограмма, построенного на этих силах, как на сторонах.

(закон параллелограмма сил)

Пример № 1



Пусть на материальную точку O действуют две силы P_1 и P_2 образующие между собой некоторый угол. Опытом установлено, что равнодействующая определяется с помощью таких сил с помощью следующего построения. От точки O откладывают два вектора P_1 и P_2, изображающие данные силы по величине и по направлению, потом строят на этих векторах параллелограмм и проводят его диагональ. Полученный таким образом вектор R дает как величину так и направление равнодействующей силы P_1, P_2

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Пример №: 2.

Найти равнодействующую ~~R~~ R двух сил P_1 и P_2, направленных под прямым углом друг к другу.

Масштаб: 10 кг : 1 см

P_1 = 100 кг

P_2 = 200 кг

R ?

Пример №: 3.

Найти равнодействующую R двух равных сил P направленных под прямым углом друг к другу.

P = 100 кг

R = ?

Решение

Из геометрии известно квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

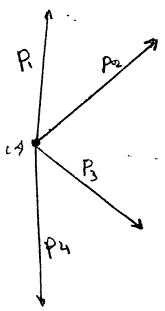
$R^2 = P^2 + P^2$

Лекция №: 3.

Определение равнодействующей нескольких сил сходящихся в одной точке.

$\rightarrow R_{1,2}$

$\rightarrow R_{1,2,3}$



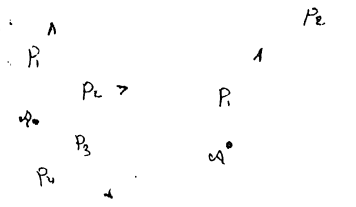
$\rightarrow R_{1,2,3,4}$;

Пользуясь законом параллелограмма сил, мы можем определить равнодействующую какого угодно числа сил, сходящихся в одной точке. Пусть к точке А тела приложены силы: P_1, P_2, P_3, P_4. Зная их по величине и направлению, нужно найти их равнодействующую.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сначала найдем равнодействующую $R_{1,2}$ двух каких либо сил P_1 и P_2. Сложив найденную равнодействующую с силой P_3 найдем равнодействующую $R_{1,2,3}$ трех сил P_1, P_2, P_3. Наконец, сложим силу $R_{1,2,3}$ с последней силой P_4 и найдем по величине и направлению равнодействующую R всех сил. $R_{1,2,3,4}$.



Решение можно упростить, если вместо параллелограмов строить треугольники. Для этого откладываем все силы от произвольной точки последовательно друг за другом в каком либо масштабе. Причем каждая сторона многоугольника параллельна соответствующей заданной силе. Замыкающая этого силового многоугольника R есть равнодействующая этих сил по величине и направлению. Стрелки на составляющих силах в составном многоугольнике идут в [illegible] (сумме), а на равнодействующей против общего направления стрелок на составляющих.

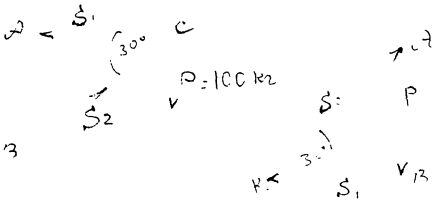
Если силы, которые надо сложить, находятся в равновесии, то их равнодействующая равна нулю.

Это свойство силового многоугольника можно использовать для определения неизвестных сил.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Пример № 1

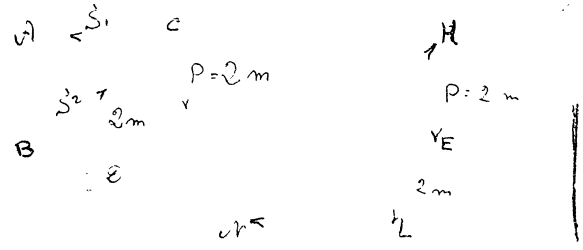


Требуется определить усилие в стержнях AC и BC.

Для того чтобы составить уравнение равновесия необходимо четко представить реакции связей. Стержни закреплены шарнирными опорами (в данном случае треугольник). От приложенной силы P в действительности могут возникнуть напряжения, способные разрушить эти связи. Поэтому из начала этих сил S1 и S2 мысленно проведем параллельные отрезки AC и BC. Эти силы пересекутся в точке K. Он должен быть замкнут, поэтому стрелки в нем будут идти от K вдоль AK (усилие S1) и от K к K вдоль (усилие S2). Если усилие в стержне направлено от узла, то стержень испытывает растягивающее усилие (растяжение), а если усилие направлено к узлу, то в стержне действует сжимающее усилие (сжатие).

В данном примере стержень AC растянут а подкос BC сжат. Величина усилий S1 и S2 легко можно найти графически, измерив длины этих сил в том масштабе, в котором изображено решение примера № 1 легко также характеризовать как разложение силы на ее составляющие.

Пример № 2



Груз P = 2 т. поднимается лебедкой D при помощи каната, перекинутого через неподвижный блок C. Изобразить в точке C и его окрестностях, возникшие графически усилия S1 и S2 в стержнях AC и подкосе BC.

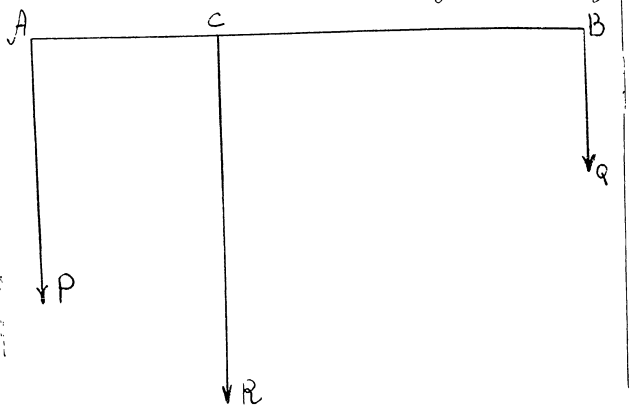
Решение: узел C нагружен 3 неизвестными усилиями: Внутренняя сила S1 и S2 и сила внешних сил по 2 т. Эти силы пересекаются в точке K. Через точку K проведем параллельные этим силам две взаимно перпендикулярные оси KE и EL по 2т, и начиная из точки L и K линии параллельные направлениям AC и BC. Величина усилий S1 и S2 [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

измерив длины $\angle N$ и NK в том масштабе, в котором была отложена сила $P = 2$ т

Параллельные силы

I. Сложение двух параллельных сил направленных в одну сторону.

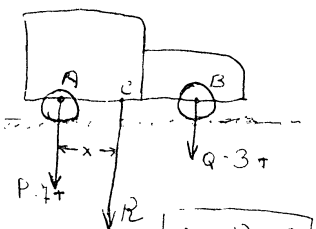


Равнодействующая двух параллельных сил, направленных в одну сторону, равна сумме данных сил, параллельна им и направлена в ту же сторону.

Точка приложения R делит отрезок между точками приложения составляющих сил на расстояния обратно пропорциональные этим силам.

Пример №1.

Давления на заднюю и переднюю ось автомобиля равны $P = 7$ тон и $Q = 3$ тонны. Расстояние между осями 4 м. Найти положение равнодействующей R и ее величину.



$R = P + Q$ $\quad P \cdot AC = Q \cdot BC$

$12 - 7 + 3 = 10$ т $\quad 7 \cdot X = 3 \cdot (4 - x)$

$4x = 12 - 3x$

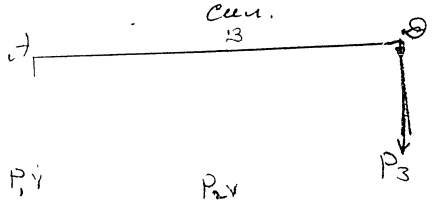
$7x + 3x = 12, \quad 10x = 12, \quad x = \frac{12}{10} = 1{,}2$ м

II. Сложение двух параллельных сил направленных в противоположные стороны.

Равнодействующая двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны, равна разности составляющих сил, параллельна им и направлена в сторону большей силы. Точка приложения равнодействующей отстоит от точек приложения составляющих сил на расстояниях, обратно пропорциональных данным величинам сил.

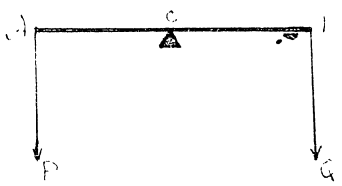
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

III. Сложение нескольких параллельных сил.



Если на тело действует несколько параллельных сил, то для нахождения общей равнодействующей надо сначала найти равнодействующую каких либо двух из этих сил, затем находят равнодействующую сложения с третьей силой и т.д.

Задача первого рода.



Задача первого рода называется задача, в которой модуль и направление вектора равнодействующей двух данных параллельных сил P и Q

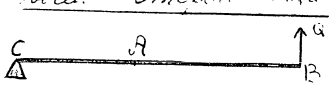
В задаче первого рода силы, при условии равновесия обратно пропорциональны плечам.

$$\frac{P}{Q} = \frac{BC}{AC}$$

или четко тех сил на плечи

$$(P \cdot AC = Q \cdot BC)$$

Задача второго рода



Задача второго рода называется задача, в которой модуль и направление вектора равнодействующей двух данных параллельных сил P и Q, которые направлены в одну сторону, определяются при условии равновесия, обратно пропорциональны плечам.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

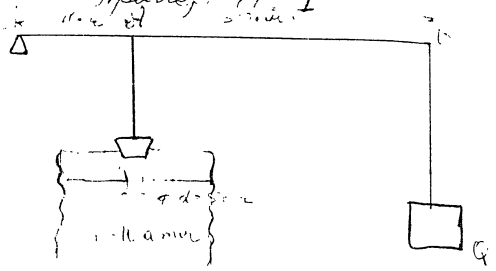
$\left[\frac{P}{q} = \frac{BC}{AC}\right]$

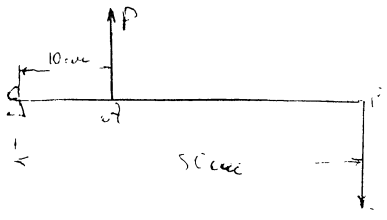
...

...

$[P \cdot AC = Q \cdot BC]$

Пример: 1) I





Какой груз Q нужно подвесить к концу закрепленного в тиске ... "B" ... продолжающего ... плечом ... чем давление ... ? ... давление ... 10 см ... 1 см ... 10 см ... 1 кг/см²)

1. Определим ... площадь ... поверхности ... плунжера

$F = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 25}{4} =$

$= 19,62 \text{ см}^2$

2. Определим, какое усилие ... должно ... на ... плунжер ... давление ... площадью ... 10 ... квадратных ...

$P = p \cdot F = 10 \cdot 19,625 = 196,25 \text{ кг}$.

3. Определим, какой груз, Q, ... подвесить к концу рычага BC.

$P \cdot BC = Q \cdot AC$

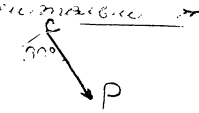
$196,25 \cdot 10 = Q \cdot 50 = G \quad \frac{196,25 \cdot 10}{50} = 39,25 \text{ кг}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Момент силы и единица его измерения

* Чтобы создать [illegible] силы [illegible]



Момент силы [illegible]

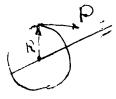
[illegible]

[M = l · P]

M [illegible]

[illegible]

2. Момент [illegible]



Момент силы относительно [illegible] величина силы от произведения силы на ее плечо.

[M = PR]

[illegible], P' выражаются в единицах [illegible], например в кг или тн, [illegible] в единицах длины [illegible], например в метрах или см.

Различают моменты вращающие [illegible] направлении часовой стрелки и т.д.

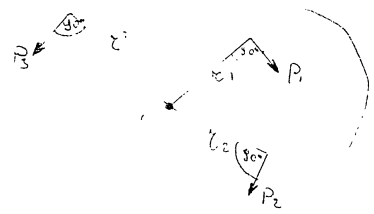
Под действием моментов силы тела [illegible] вокруг [illegible], либо в одном [illegible], в другом направлении. Условимся [illegible] моменты силы относительно [illegible], тела будут вращаться [illegible] по часовой стрелке и [illegible] против часовой стрелки.

[illegible] тела будет [illegible] в движении

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сложение моментов сил.



$M_1 = P_1 \cdot r_1$

$M_2 = P_2 \cdot r_2$

$M_3 = P_3 \cdot r_3$

$M_{рч} = M_1 + M_2 + (-M_3)$

Если на тело действуют несколько сил, лежащих в одной плоскости и не имеющих общей точки приложения, то их можно заменить одной силой, равной геометрической сумме этих сил и называемой главным вектором данной системы сил. Алгебраическая сумма моментов составляющих сил относительно произвольного центра О называется главным моментом системы сил относительно этого центра.

Пример № 1

Дано:

$P_1 = 0{,}5$ кг

$r_1 = 0{,}3$ м

$P_2 = 0{,}3$ кг

$r_2 = 0{,}2$ м

$P_3 = 0{,}12$ кг

$r_3 = 0{,}5$ м

Решение

$M_{рез} = M_1 + M_2 + (-M_3)$

$M_{рез} = P_1 \cdot r_1 + P_2 \cdot r_2 + (-P_3 \cdot r_3)$

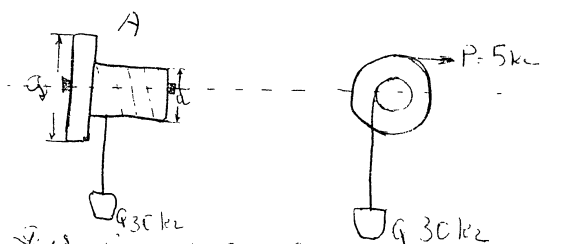
$M_{рез} = 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}3 \cdot 0{,}2 + (-0{,}12 \cdot 0{,}5)$

$M_{рез} = 0{,}15 + 0{,}06 - 0{,}21$

$M_{рез} = 0{,}21 - 0{,}21 = 0$

Т.к. равнодействующая этих сил равна нулю, то данная система сил находится в равновесии.

Пример № 2.



Для натягивания ремня клиноременной передачи к одному концу ремня прикрепляют груз, а другой конец ремня перекидывают через ролик. Определить, на какое наименьшее расстояние от оси ролика надо отвести ремень, чтобы снять его с ролика, если диаметр ролика 150 мм. Коэффициент трения ремня о ролик $f = 0{,}2$. Какой диаметр надо сделать ролику, чтобы сила P, которую надо приложить для поднятия груза, была наименьшей?

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

...ворка не превосходит 5 кг

...ения.

При условии равновесия

$M_{рез} = 0$

$M_{рез} = P \frac{x}{2} - G \frac{d}{2} = 0$

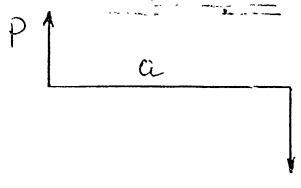
$P \frac{x}{2} = G \frac{d}{2}$

$5 \frac{x}{2} = 3 \frac{15}{2}$

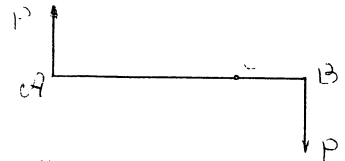
$5x = 3 \cdot 15$

$x = \frac{3 \cdot 15}{5} = 9$ (см)

Пара сил



Парой сил называется система двух сил равных, противоположных и непараллельных, в разные стороны.



Возьмём произвольную точку C лежащую на линии перпендикулярной точке приложения сил A и B. Найдем результирующий момент этих сил относительно точки C.

$M = P \cdot AC + P \cdot BC$

$M = P(AC + BC) = P \cdot AB$

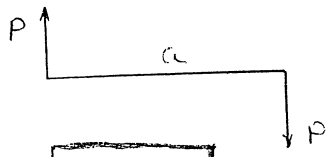
Обозначим $AB = a$

$M = P \cdot a$

$M = P \cdot a$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



$$M = P \cdot a$$

Плечом пары называется кратчайшее расстояние между линиями действия сил пары.

Механическое действие пары на тело состоит в стремлении пара вращать тело.

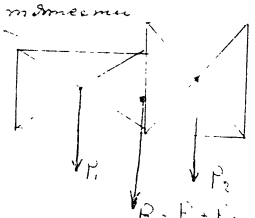
Если пара стремится повернуть тело по часовой стрелке, то момент пары считается положительным, а если против часовой стрелки — отрицательным.

Если пара стремится повернуть тело по часовой стрелке, то момент пары считается положительным, а если против часовой стрелки — отрицательным.

Центр тяжести.

Центром тяжести твердого тела называется точка, неизменно связанная с этим телом, через которую проходит равнодействующая сил тяжести при любых положениях тела в пространстве.

Центр тяжести



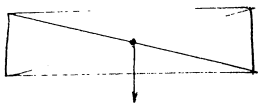
В более широких курсах читаемых высших учебных заведений строгие способы определения положения центра тяжести твердых тел, а также различные приемы экспериментального определения положения центра тяжести тел сложных форм.

Определим где находится центр тяжести некоторых фигур:

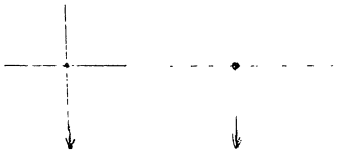
1. Треугольной тонкой пластинки — на пересечении медиан.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

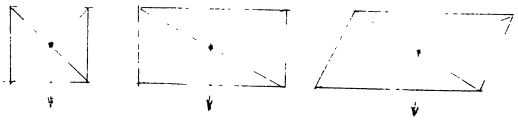
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



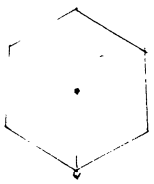
2. Кругли пластинки или конус — в геометрическия центр



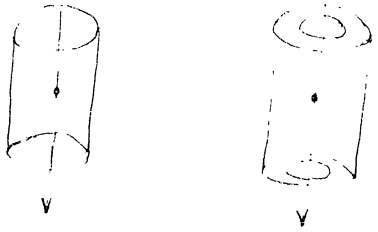
3. Квадрати, правоъгълника и общо паралелограми — на пресечната им диагонали.



4. Правилна шестоъгълна призма в центъра на основата ѝ

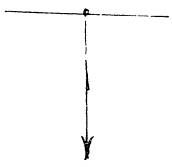


5. Кръгови възвишения или вдлъбнатини — в средищната им точка



6. Триъгълника — на пресечната им медиани.

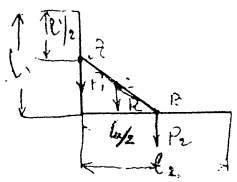
7. Шара в центъра ѝ

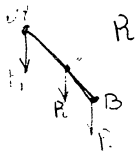


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Задача № 1.





R = P

где P1 - вес прямой линии l1

где P2 - вес прямой линии l2

Для того чтобы найти центр тяжести проволоки согнутой под прямым углом, надо найти центр тяжести каждой из частей, т.е. P1, P2 и решать задачу по правилу параллельных сил направленных в одну сторону.

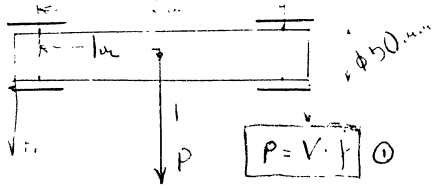
R = P1 + P2

P1 ...

P2 ...

Задача № 2.

Стальной ... установлен на два поршневых ... с передней ... по шкивам.



Где P - ...

где l - ...

и стали l - ...

Вес от > куб. ... стали ...

... вещества ...

$\gamma = \frac{P}{V}$

Удельный ... 2. ... кг ... кг/м³ ... кг/см³ ...

Для ... в кривых по формуле ① ... стали тела ... кг/см².

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Если вес тела нашли в килограммах по формуле ① то плотность будет измеряться в г/см³.

Если вес тела надо получить в граммах по формуле № ① то объём надо подставлять в м³

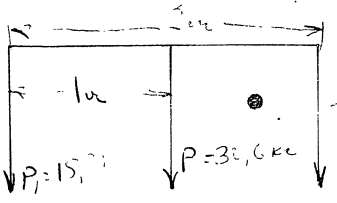
$$P = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \cdot j$$

$$2g \cdot V \cdot F \cdot l = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l$$

$$P = \frac{3,14 \cdot 5^2}{4} \cdot 1,8$$

$$P = \frac{3,14 \cdot 25}{4} \cdot 200 \cdot 1,8 = 30615 \text{ грамма}$$

$P = 30,6$ кг.



$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{1} \quad P_1 \cdot 1 = P_2 \cdot 1$$

Кинематика.

Движение

Движением тела называется происходящее в течение времени непрерывное изменение его положения в пространстве относительно других тел. Различают два вида движения: а. Прямолинейное и криволинейное.

Если движущаяся точка оставляет в пространстве прямую линию, то движение называется прямолинейным.

Если движущаяся точка оставляет кривую линию, то движение называется криволинейным.

Линия, которую описывает движущаяся точка, называется траекторией.

Движение будет иметь определенное направление и скорость.

Если движущаяся точка все время перемещается одинаково, то есть в равные промежутки времени, проходит всегда равные отрезки траектории, то такое движение называется равномерным.

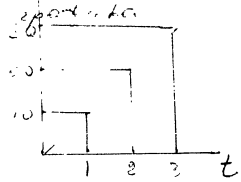
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

t	1	2	3	4	5	6	7	8
S	10	20	30	40	50	60	70	80

где t - время S - пройденный путь

движение S можно представить в виде графика



путь пройденный в единицу времени называется скоростью. Скорость - это путь S деленный на время t. V

Если скорость движения не изменяется (т.е. равномерно движется) то скорость можно определить

$$V = \frac{S}{t}$$

Скорость измеряется м/сек, км/час, см/сек;

Если мы знаем скорость движения тела и время движения, то можно найти путь S. Для этого к пути S нужно прибавить путь S₀ это и будет путь, который прошло тело за время t

$$S = S_0 + V \cdot t$$

или $S - S_0 = V t$

Пример №1

При сборке прибора прессовым способом взята скорость подачи 0,25 мм/сек, сколько времени пройдет сборка прибора если высота 120 мм

$$t = \frac{S}{V} \quad t = \frac{120}{0,25} = 480 \text{ сек.}$$

$t = 8$ минут.

Пример №2

Сборка весит длиной 25 см поднялся со скоростью 10 см/мин какая она была

$$S = V \cdot t \quad 10 \text{ мин}$$

$$V = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ см/мин}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Сложение скоростей

Скорость можно изображать в виде вектора. Если две скорости направлены по одной прямой, то результирующая скорость будет равна сумме или разности этих скоростей.

Пример

Движение трамвая московского метро происходит со скоростью 1 м/сек. По опускающемуся эскалатору движется человек со скоростью 0,5 м/сек. С какой скоростью относительно земли движется человек?

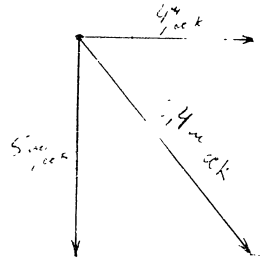
Ответ: 1 + 0,5 = 1,5 м/сек

Если две скорости направлены под углом друг к другу, то результирующая скорость определяется как диагональ параллелограмма, построенного на этих скоростях.

Пример.

В спокойном воздухе парашютист парашют на землю со скоростью 5 м/сек. С какой скоростью будет опускаться парашютист, если ветер в горизонтальном направлении со скоростью 4 м/сек

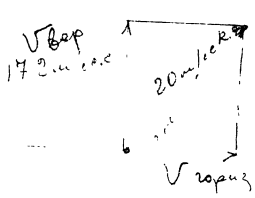
масштаб 1 см : 1 м



Движение трамвая

Качество трамвая со скоростью 24 км/ч
под углом 60° к горизонту
продолжительность 20 горизонтальную
составляющую

масштаб 1 см : 4 м

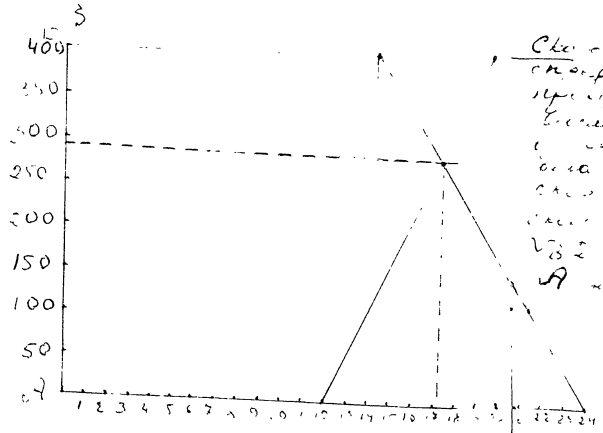


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

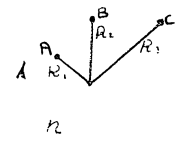
расстояние между двумя городами
[illegible] 400 км. В момент
[illegible] из пункта А по направлению
к городу В выходит [illegible]
[illegible] выезжает в город В [illegible]
[illegible] ряд из пяти
[illegible] которых
[illegible]
(программа [illegible]

[illegible]



Вращательное движение.

Один из видов криволинейного движения. Движение тела по окружности. Если при прямолинейном движении тела скорости всех его точек равны между собой, то при вращательном движении линейные скорости различных точек тела [illegible]



n

Скорость при вращательном движении определяется тем путем, который проходит точка за один оборот. Время одного оборота называется периодом вращения. Обозначается буквой T. Скорость точки A равна $V_A = 2\pi R_1/T$, или $V_A = 2\pi R_1 n$. Скорость точки B равна $V_B = 2\pi R_2/T$, или $V_B = 2\pi R_2 n$. Из формул видно, что скорости точек тела, находящихся на различных расстояниях от оси вращения, [illegible]

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{2\pi R_1}{2\pi R_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

линейные скорости точек вращающегося тела прямо пропорциональны их расстояниям от центра вращения и так

$$[v = \pi D n]$$

где v — линейная скорость;
D — диаметр вращающегося тела;
n — число оборотов в минуту.

Окружная скорость

$$\left[v = \frac{\pi D n}{60}\right] \quad \text{или} \quad \left[v = \frac{\pi R n}{30}\right]$$

Пример № 1

A

$n = 50$ об/мин
$D = 100$ мм

Определить линейную скорость точки A.

$v_{точки} = \pi D n$

$v_{точки} = 3{,}14 \cdot 100 \cdot 50 = 15700$ мм/мин

$v_{ремня} = 15{,}7$ м/мин

Пример № 2.

$n_1 = 100$ об/мин
$D_1 = 100$ мм
$n_2 = ?$
$D_2 = 200$ мм

Определить число оборотов ведомого шкива.

Решение

1. Определяем линейную скорость ведущего шкива

$v = \pi D_1 n_1 = 3{,}14 \cdot 100 \cdot 100 = 31400$ мм/мин

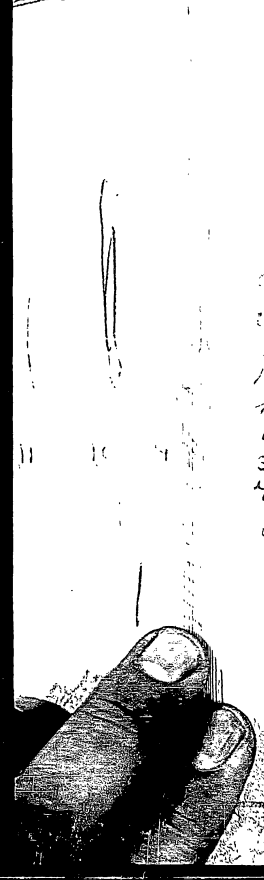
2. Определяем число оборотов ведомого шкива

$v = \pi D_2 n_2$

$n_2 = \frac{v}{\pi D_2} = \frac{31400}{3{,}14 \cdot 200} = 50$ об/мин

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Поезд идет со скоростью 10м при силе тяги развиваемой паровозом в 3000 кг. Какую работу совершает паровоз в течение 20 минут.

1. Определим путь пройденный поездом за 20 минут.

$$V = \frac{S}{t} \text{ отсюда } S = V \cdot t$$

$$S = V \cdot t = 10 \cdot 20 \cdot 60 = 12000 \text{ м.}$$

2. Определить работу которую совершает паровоз на пути 12000м

$$A = F \cdot S = 3000 \cdot 2000$$

$$A = 36000000 \text{ кгм.}$$

Строгальный станок время которого обработки одной детали 50 работает с усилием резания на резце, при скорости стружки $P = 600 x$. Определить работу, совершаемую резцом.

$$A = P \cdot S = 6 \cdot 10 \cdot 50 \cdot 2,5 = 75000 \text{ кгм}$$

$$A = 75000 \text{ кгм.}$$

Второй случай.

Направление силы перпендикулярно направлению движения

Если сила P а движение тела перпендикулярно силе P то работа равна 0.

P

Третий случай.

Направление действующей силы образует некоторый угол с направлением движения

P

P_1

Если действующая сила P образует некоторый угол с направлением движения, то работа силы равна произведению проекции силы на направление движения на величину перемещения. $A = P_1 \cdot S$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

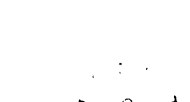
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

где P_1 – проекция силы P на направление движения.

S – пройденный путь

Пример №1

Мальчик тянет санки по горизонтальному пути натягивая веревку под углом 37° к горизонту с силой 2 кг. Какую работу он производит протягивая



$A = P_1 \cdot S$ ответ: 1,95 кгм

Единицы работы.

В механике работа измеряется в килограммометрах. В электротехнике работа измеряется в джоулях. 1 кгм = 9,8 джоуля.

В теплотехнике работа измеряется в калориях. Большая калория = 1000 малых калорий.

1 джоуль = 0,24 малой калории.

1 малая калория = 4,2 джоуля.

Принцип сохранения работы

При любой простой машине, двигаясь с постоянной скоростью работа передается без изменения.

Пользуясь принципом сохранения работы можно выигрывать в силе или в пути

Пример

Тормоз [illegible] 200 кг – груза

[illegible]

(Строим [illegible])

$P \cdot 1 = 200 \cdot 1$

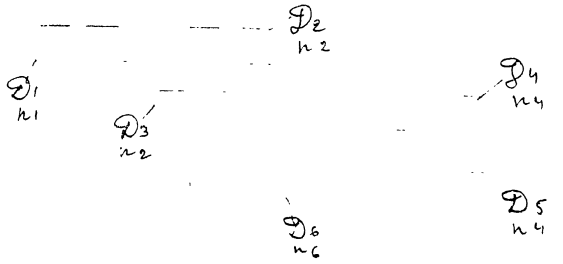
$P =$ [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Пример. №2.

Передача движения несколькими парами шкивов.



1. Определим число оборотов шкивов D_2 и D_3

Известно что, $\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$ отсюда $n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2}$

Число оборотов ведомого шкива равно числу оборотов ведущего шкива, умноженному на дробь где в числителе диаметр ведущего шкива, а в знаменателе диаметр ведомого шкива

2. Определим число оборотов шкивов D_4 и D_5

$n_4 = n_2 \frac{D_3}{D_4}$ из предыдущего известно что $n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2}$ тогда подставив значение n_2 получим $n_4 = n_1 \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_3}{D_4}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Определить число оборотов шкива D_6. $n_6 = n_4 \frac{D_5}{D_6}$ Из предыдущего известно что $n_4 = n_1 \frac{D_1}{D_2} \frac{D_3}{D_4}$ тогда подставив значение n_4 получим $n_6 = n_1 \frac{D_1}{D_2} \frac{D_3}{D_4} \frac{D_5}{D_6}$ Отсюда $\frac{n_6}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} \frac{D_3}{D_4} \frac{D_5}{D_6}$

или $i_{общее} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3$ или

$i_{общее} = \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_3}{D_4} \cdot \frac{D_5}{D_6}$

Полное передаточное число (передаточное отношение) нескольких валов, передающих движение, равняется произведению всех частных передаточных чисел.

$$i_{общее} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots i_n$$

Полное передаточное число (передаточное отношение) ременной передачи, состоящей из нескольких пар шкивов равно дроби в числителе которой стоит произведение диаметров ведущих шкивов, а знаменателе произведение диаметров ведомых шкивов

$$i_{общее} = \frac{D_1 \cdot D_3 \cdot D_5 \dots D_{n-1}}{D_2 \cdot D_4 \cdot D_6 \dots D_n}$$

Пример №1.

$D_2 = 500$

$D_1 = 500$ мм
$n = 1000$ об/мин

$D_4 = 200$ мм

$D_3 = 400$ мм

$D_6 = 300$ мм $D_5 = 400$ мм

$n_6 = ?$

$i_{общее} = \frac{D_1}{D_2} \frac{D_3}{D_4} \frac{D_5}{D_6}$

$i_{общее} = \frac{500}{500} \frac{400}{200} \frac{400}{300} = \frac{8}{3}$

$n_6 = n_1 \frac{8}{3} = n_6 = 1000 \cdot \frac{8}{3} = 2666,66 = 2667$ об/мин

Определить число оборотов D_6 если скольжение ремней составляет 5%

$2667 \cdot \frac{5}{100} = 33,33 \quad 2667 - 33 = 2534$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Пример №2.

$D_1 = ?$

$n_1 = 500$ об/мин.

$D_4 = 300$ мм

$n_4 = 200$ об/мин

$D_3 = 200$ мм

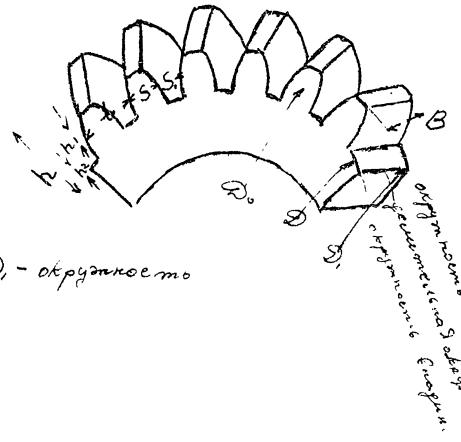
$D_2 = 800$ мм

$i_{общее} = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4}$ $\left(i_{общее} = \frac{n_4}{n_1}; \frac{n_4}{n_1} = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4}\right)$

$D_1 = \frac{D_2 \cdot D_4 \cdot n_4}{D_3 \cdot n_1}$

$D_1 = \frac{800 \cdot 300 \cdot 200}{200 \cdot 500} = \frac{800 \cdot 3}{5} = \frac{2400}{5} = 480$ мм

Передача движения одной парой зубчатых колес.



D_1 – окружность

Шагом зацепления t – называется ростояние между одноименными (т.есть обращенными в одну сторону) профилями двух смежных зубцов шестерен, взятое (если не оговорено обратное) по дуге делительной окружности.

У двух сцепляющихся шестерен шаг зацепления должен быть одинаков.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

1°

Имеются две шестерни, диаметр делительной окружности которых равен d_0 и D_0 причем по окружности d_0 расположено z_1 зубьев а по окружности D_0 расположено z_2 зубьев.

Шаг зацепления двух шестерен обозначен буквой t.

Длина делительной окружности диаметра d_0 равна:

$$l = \pi d_0$$

но с другой стороны $l = z \cdot t$

Можно следовательно написать:

$$\pi d_0 = z \cdot t$$

откуда $d_0 = z \frac{t}{\pi}$, или обозначая

$$\boxed{m = \frac{t}{\pi}}$$ модуль.

следовательно

$$\boxed{d_0 = mz}$$

Аналогично рассуждая для делительной окружности D_0 получим:

$$l = \pi D_0; \quad l = z \cdot t, \quad \pi D_0 = z \cdot t$$

$$D_0 = z \frac{t}{\pi} = mz$$

Основные формулы для определения размеров цилиндрических косозубых колес с прямым зубом.

$D_0 = mz$ где D_0 - диаметр делительной окружности.

$h = 2{,}2\,m$ где h - высота зуба.

$h_1 = m$ где h_1 - высота головки зуба.

$h_2 = 1{,}2\,m$ где h_2 - высота ножки зуба.

$D = m(z+2)$ где D - наружный диаметр шестерни

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Передача движения одной зубчатых шестерен.

z — d_0

D_0

z_2

Определим окружную скорость на делительной окружности 2-х сцепляющихся шестерен, если число оборотов шестерни d_0 равно n_1, а число оборотов D_0 равно n_2

$V_1 = \pi d_0 n_1$; $V_2 = \pi D_0 n_2$

Так как $V_1 = V_2$ то $\pi d_0 n_1 = \pi D_0 n_2$ ①

сократим обе части равенства на π получим $d_0 n_1 = D_0 n_2$ или тоже самое $\frac{d_0}{D_0} = \frac{n_2}{n_1} = i$ но равенство ① можно записать и по другому:

если вместо πd_0 написать $z_1 t$;

πD_0 написать $z_2 t$

и заставив эти выражения в равенство ① получим $z_1 t n_1 = z_2 t n_2$

сокращая обе части равенства на t получим $z_1 n_1 = z_2 n_2$ или тоже самое $\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1} = i$

Передаточное число в случаи передачи движений зубчатыми колесами равняется дроби в которой числитель число зубьев ведущей шестерни, а знаменатель число зубьев ведомой шестерни.

$\boxed{i = \frac{z_1}{z_2}}$ или $\boxed{i = \frac{d_0}{D_0}}$ или $\boxed{i = \frac{n_2}{n_1}}$

Пример № 1.

$z_1 = 80$ $\quad i = \frac{z_1}{z_2} = \frac{80}{80} = \frac{10}{8}$

$z_2 = 80$

Определить передаточное число.

определить число оборотов вала II если известно что вал I делает 100 оборотов/мин.

$i = \frac{n_2}{n_1}$ $\quad n_2 = n_1 \frac{10}{8}$

$\frac{10}{8} = \frac{n_2}{n_1}$ $\quad n_2 = \frac{100 \cdot 10}{8} = 125$ об/мин.

Пример № 2.

Подобрать шестерни для передаточного числа $i = 4$

$i = \frac{z_1}{z_2}$ Принимаем $z_1 = 80$

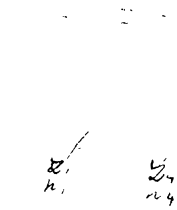
$z_2 = 20$

$i = \frac{80}{20} = 4$ следовательно шестерни подобраны правильно.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Передача движения несколькими парами зубчатых колес.



Рассуждая также как при передаче движения несколькими парами цилиндрических колес

$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2}$; $n_4 = n_2 \frac{z_3}{z_4}$; $n_4 = n_1 \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4}$

$n_6 = n_4 \frac{z_5}{z_6}$; $n_6 = n_1 \frac{z_1 z_3 z_5}{z_2 z_4 z_6}$ преобразуем

$\frac{n_6}{n_1} = \frac{z_1 z_3 z_5}{z_2 z_4 z_6}$ или $i_{общее} = i_1 i_2 i_3$

или $i_{общее} = \frac{z_1 z_3 z_5}{z_2 z_4 z_6}$

Полное передаточное число (передаточное отношение) зубчатой передачи состоящей из нескольких пар зубчатых колес, равняется произведению всех частных передаточных чисел или дроби в числителе которой стоит произведение чисел зубьев ведущих шестерен, а в знаменателе произведение чисел зубьев всех ведомых шестерен.

$$i_{общее} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdots i_n$$

$$i_{общее} = \frac{z_1 z_3 z_5 \cdots z_{n-1}}{z_2 z_4 z_6 \cdots z_n}$$

Т. мер.

$z_1 = 20$

$z_3 = 30$

I

$z_2 = 40$

$z_4 = 60$

II

$z_5 = 50$

$z_6 = 20$

Определить число оборотов вала II если ручка а сделает один оборот

$i_{общее} = \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4}$

$i_{общее} = \frac{n_{II}}{n_a}$

$\frac{n_{II}}{n_a} = \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4}$

$n_{II} = n_a \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4} = \frac{1 \cdot 20 \cdot 30}{40 \cdot 60} = \frac{1}{4}$

$n_2 = i_{общее} \cdot n_1 = 0{,}15 \cdot 400 = 60$

$i_{общее} = \frac{z_1 z_3 z_5 z_7}{z_2 z_4 z_6 z_8} = \frac{20 \cdot 20 \cdot 50 \cdot 400}{400 \cdot 20 \cdot 40 \cdot 800} = \frac{80}{320} = \frac{1}{4}$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Параллельные зубчатые колеса с прямыми зубьями.

1. Определить передаточное отношение передачи изображенной на схеме.

$i_{общее} = \frac{z_1 z_2}{z_1' z_2'}$

z_1 $i_{общее}$ z_2

z_1' z_2'

Более мудрено обстоит дело с передаточным отношением обыкновенного дифференциала. Здесь на входе и выходе имеются движения на различных звеньях.

Передача сложных механизмов.

D_2 D_3 D_4 D_5

P Q

z_1' z_6'

Принято называть ось, вокруг которой вращается [illegible]

1. Определим частоту оборотов n_1 за [illegible]

$n_1 = n_{D_1} \cdot T_{D_1}$ ①

2. Определим частоту оборотов n_6 за то время, за которое [illegible] совершит один оборот

$n_6 = n_{D_6} \cdot T_{D_6}$ ②

$n_6 = ?$

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Задача № 1.

$D_1 = 200$ мм
$P = 100$ кг
$D_2 = 300$ мм
$Q = ?$

$M_p = M_q$ общее

Определим n_6.

$$n_6 = 1 \frac{D_1 D_3 D_5}{D_2 D_4 D_6}$$

Отсюда $n_6 =$ общее.

Подставим значение n_6 в формулу ② получим:

$$A_2 = Q \cdot \pi \cdot D_6 \text{ общее}$$

На основании принципа [illegible] можно написать

$$A_1 = A_2$$

$$P \cdot \pi \cdot \frac{D}{2} = Q \cdot \pi \cdot \frac{D_6}{2} \text{ общее}$$

Разделим обе части равенства на π и получим.

$$P \cdot \frac{D}{2} = Q \cdot \frac{D_6}{2} \text{ общее}$$

$$PR_1 = QR_6 \text{ общее.}$$

Отсюда $\boxed{M_p = M_q \text{ общее.}}$

где M_p – момент силы на ведущем шкиве.

M_q – момент силы на ведомом шкиве

Момент силы на ведущем шкиве = моменту силы на ведомом шкиве умноженному на передаточное отношение.

[illegible]

1. Определим момент [illegible]

[illegible]

$$M_p = \frac{D}{2} \cdot P$$

2. [illegible]

общее $\frac{1}{4}$

3. [illegible]

$$M_6 = \frac{M_p}{\frac{1}{4}} = 40 \text{ кг см}$$

4. Определим [illegible]

M_q [illegible] отсюда силу Q [illegible]

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Золотое правило механики.

Во сколько раз выигрываем в силе, во столько же раз проигрываем в скорости. Во сколько раз выигрываем в скорости, то столько же раз проигрываем в силе.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0

Передача движения с шестерни на шестерню

Передача движения с помощью цепи

Этот механизм используется для преобразования вращательного движения в поступательное или наоборот.

Если за время t одно колесо совершает z оборотов, то путь, проходимый цепью, равен $S = zt$.

Если число оборотов колеса z и время t известны, то скорость цепи $v = \frac{S}{t} = \frac{zt}{t} = z$.

Этот механизм используется для преобразования вращательного движения в поступательное или наоборот.

Если за время t одно колесо совершает z оборотов, то путь, проходимый цепью, равен $S = zt$.

Если известен путь S и количество оборотов z, то скорость цепи $v = \frac{S}{t}$.

Если известен путь S и скорость цепи v, то количество оборотов колеса $z = \frac{S}{t}$.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/10/23 : CIA-RDP81-01043R002300100010-0